Niveau(x) d'enseignement: 7 Numéro EDUQ : 8170024
Centre d'intérêt: 64

Meynard, Francis, 1927-.

Le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les CEGEP / par Francis Meynard avec la collab. de Guy Chevalier, Marc Scholer, Jean-Louis Longtin. -- Montréal : Service général des moyens d'enseignement, 1979.
iv, 129 p. ; 27 cm.

En tête du titre: Service du développement de la technologie éducative. Code: 54-9251/TEP-03-1279; 33-2030.

Cote Dewey: 378.17'9445'09714/M614d Cote LC: LB/1028.5

Descripteur(s): *Enseignement par ordinateur *Utilisation de l'ordinateur *Inventaire de projets *Collégial (Niveau)

Identificateur(s) de sujet: *Application pédagogique de l'ordinateur

---

Le rapport comporte trois volets: des monographies sur la situation dans divers cégeps, une synthèse de l'information recueillie, et des idées-cadres pour un plan de développement. Ne sont considérées que les utilisations de l'ordinateur directement liées à un acte d'enseignement ou d'apprentissage, ce qui exclut les applications de gestion administrative.

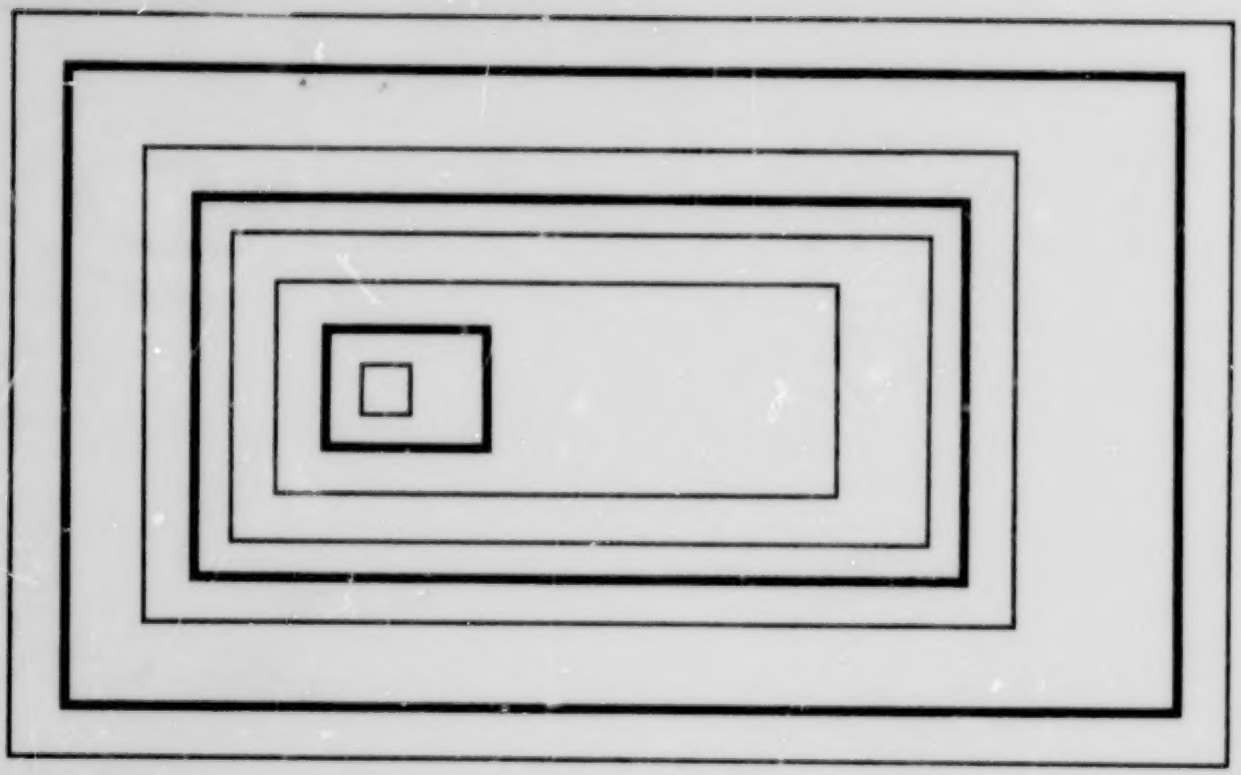
La cueillette des renseignements a été faite à partir des inventaires établis en 1974 et d'enquêtes téléphoniques. Par la suite, des études de cas ont été effectuées dans dix cégeps. Les réalisations des collèges du Vieux-Montréal, Lionel-Groulx, Trois-Rivières, Vanier, Bois-de-Boulogne, Montmorency et Saguenay-Lac-St-Jean, visités en 1977-1978, sont décrites dans le présent document. Quant à celles de John Abbott, Ahuntsic et Victoriaville, visités en 1976-1977, elles ont fait l'objet d'une autre publication: ##Les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les CEGEP: situation en 1977##.

Le rapport de synthèse décrit trois aspects principaux: l'utilisation de l'ordinateur (différents usagers, leur importance), l'aspect pédagogique des A.P.O. (clientèles atteintes, objectifs pédagogiques, méthodologies, évaluations), l'aspect développement (initiateurs, ressources financières et matérielles, évolution). Malgré des ressources non négligeables, les A.P.O. sont peu développées et demeurent l'exception. Les grandes lignes d'un plan de développement sont esquissées à la fin du rapport. Abordant les questions de planification et d'aide au développement, la nature des critères pédagogiques d'aide et des critères de viabilité, les auteurs proposent un modèle "sélectif, multiforme et contrôlé" où la priorité serait accordée à l'initiative locale.

Type de document: r

Auteur de l'analyse: sr

E D U Q 8170024



LE DÉVELOPPEMENT DES APPLICATIONS PÉDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR DANS LES CEGEP

par FRANCIS MEYNARD, SGME
avec la collaboration de
Guy Chevalier, SGME
Marc Scholer, SGME
Jean-Louis Longtin, DGEC

code 54-9251 / TEP-03-1279

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation
Service général des moyens d'enseignement

7980 - 0492G

33 - 2038

E D U Q 8170024

SERVICE DU DEVELOPPEMENT DE LA TECHNOLOGIE EDUCATIVE

LE DEVELOPPEMENT DES APPLICATIONS PEDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR DANS LES CEGEP

par

FRANCIS MEYNARD
SGME

avec la collaboration de
Guy Chevalier, SGME
Marc Scholer, SGME
Jean-Louis Longtin, DGEC

Ministère de l'Education du Québec
Service général des moyens d'enseignement
600, rue Fullum
Montréal, Québec
H2K 4L1

AVRIL 1979

Les rapports d'étude, de recherche ou d'expérimentation préparés au Service du développement de la technologie éducative sont d'abord des outils destinés à éclairer les autorités compétentes sur la situation dans ce domaine, sur les actions à poursuivre et sur les politiques à élaborer. S'ils sont en général publiés et diffusés, c'est afin de favoriser la dissémination de données et d'informations utiles à un plus large public. Ils ne sauraient donc constituer l'expression d'une position officielle qui s'appuie sur les données et informations obtenues, mais elles n'engagent que leurs auteurs.

S O M M A I R E

INTRODUCTION 1
A. Les A.P.O. c'est quoi? 1
B. Historique 3
C. Le présent rapport 5

I. DESCRIPTIONS ET ANALYSES D'A.P.O. DANS LES COLLEGES 7
- Le self-service en interactif au Cegep du Vieux-Montréal 8
A. Monographie descriptive 8
a. documentation 8
b. bref historique et description sommaire 8
c. les systèmes de gestion partagés avec le Simeq 9
d. la simulation en contrôle numérique 9
e. les projets dans l'industrie 9
f. l'éducation permanente en informatique 12
g. aspect pédagogique 12
h. ressources 15
i. agents 16
j. résultats 17
k. débordements 18
l. perspectives d'avenir et souhaits exprimés 18
B. Analyse du "self-service en informatique" au Cegep du Vieux-Montréal 19
a. environnement informatique 19
b. gestion 19
c. projets dans l'industrie 19
d. l'introduction à un langage de programmation 19
e. approche pédagogique 19
f. méthodologie 20
g. budgets 20
h. équipements 20
i. langage A.P.L. 20
j. intérêt des étudiants 21
k. évaluation 21
l. débordements 21
m. avenir 21
- La technologie de système au Cegep Lionel-Groulx 22
A. Monographie descriptive 22
a. documentation 22
b. description sommaire et bref historique 22
c. aspect pédagogique 23
d. ressources 31
e. agents 33
f. résultats 35
g. débordements 36
h. perspectives - souhaits exprimés 37

B. Analyse de la "technologie de système" au Cegep Lionel-Groulx 38
a. objectifs 38
b. contenus 38
c. coûts 38
d. résultats 38

- Les applications pédagogiques de l'ordinateur au Cegep de Trois-Rivières 39
A. Monographie descriptive 39
a. l'achat du mini-ordinateur PDP 11/70 et son utilisation 39
b. le système EVA (Jean-Claude Lampron) 41
c. le système EMGO (John Robindaine) 42
d. les nouveaux projets 43
B. Analyse commune des A.P.O. au Cegep de Trois-Rivières 45
a. utilisation des équipements locaux 45
b. personnel 45
c. l'interactif dans l'apprentissage de la programmation 46
d. concentration ou dissémination des terminaux 46
e. utilisation par les professeurs dans les départements 46
f. abandon des systèmes EVA et EMGO 46

- Le projet "computer assisted instruction in the teaching of language skills" du Cegep Vanier 48
A. Monographie descriptive 48
a. les problèmes de l'enseignement de l'anglais: le contexte du projet 48
b. le projet original 48
c. le projet restructuré 51
d. quelques remarques concernant le matériel didactique développé 52
e. les problèmes de programmation 53
f. le déroulement de l'expérience 53
B. Analyse commune du projet du Collège Vanier 55

- Les utilisations pédagogiques de l'ordinateur au Collège Bois-de-Boulogne 56
A. Monographie descriptive 56
a. équipements 56
b. systèmes de gestion pédagogique 57
c. correction de tests objectifs 58
d. banques de questions 58
e. conditionnement physique géré par ordinateur 59
f. rattrapage en mathématiques assisté par ordinateur 60
g. sciences économiques assistées par ordinateur 60
h. méthodologie en techniques administratives assistée par ordinateur 61
i. RIEFEC - Recherche, Inventaire et Expérimentation en Français Ecrit 62

j. l'interactif en informatique et les stages 63
k. conclusion 64

B. Analyse commune des A.P.O. au Cegep du Bois-de-Boulogne 65
a. équipements 65
b. grand nombre des A.P.O. 65
c. systèmes de gestion pédagogique 65
d. personnel 66
e. choix des outils les plus simples 66
f. utilisation de l'ordinateur par les professeurs 66
g. provincialisation des systèmes 67
h. enseignement correctif 67
i. C.A.I. 67
j. liaison avec le milieu 67
k. responsabilités sur les A.P.O. 68
l. questions de vocabulaire 68

- L'évaluation formative par ordinateur au Cegep Montmorency 69
A. Monographie descriptive 69
a. service informatique et équipement 69
b. T.C.A.L.S.: Test de classement en anglais langue seconde 70
c. système de gestion de l'évaluation en langues modernes 71
d. TESTAT 72
e. système "math 103" 73
f. conclusion 75

B. Analyse des A.P.O. au Cegep Montmorency 76
a. TCALS 76
b. évaluation formative en général 76
c. maths 103 77
d. laboratoire de maths 77

- Les applications pédagogiques de l'ordinateur au Cegep Saguenay-Lac-St-Jean 78
A. Monographie descriptive 78
a. le collège régional Saguenay-Lac-St-Jean 78
b. collège de Jonquière 78
c. collège de Chicoutimi 79
d. collège de St-Félicien 79
e. collège d'Alma 79

B. Analyse des A.P.O. au Cegep du Saguenay-Lac-St-Jean 82
a. Jonquière 82
b. Chicoutimi 82
c. St-Félicien 83
d. Alma 83

II. DIAGNOSTIC D'ENSEMBLE 85
A. Synthèse sur l'utilisation de l'ordinateur 87
a. les différents modes d'utilisation 87
b. impressions d'ensemble sur l'importance des A.P.O. 89

B. Synthèse de l'aspect pédagogique des A.P.O. 91
a. clientèles atteintes par les A.P.O. 91
b. objectifs pédagogiques visés par les auteurs d'A.P.O. 92
c. relation pédagogique dans les A.P.O. 94
d. méthodologies employées dans les A.P.O. 96
e. évaluation des A.P.O. 98
f. impressions d'ensemble sur la valeur pédagogique des A.P.O. 98
C. Synthèse de l'aspect développement des A.P.O. 101
a. initiateurs 101
b. ressources 102
c. déroulement 108

III. IDEES-CADRES POUR UN PLAN DE DEVELOPPEMENT DES A.P.O. AU COLLEGIAL 115
A. A qui revient-il de planifier et d'aider le développement? 115
a. planification 115
b. aide au développement des A.P.O. 116
B. Quelle sorte de développement favoriser? 118
C. Critères pédagogiques de l'aide au développement 120
a. critères généraux 120
b. critères spécifiques 121
D. Critères de viabilité 123
a. au plan des initiateurs 123
b. au plan pédagogique 123
c. au plan des ressources 124
E. Comment faciliter l'essaimage 126
a. sensibilisation aux A.P.O. en général 126
b. aide à l'essaimage d'un projet spécifique 127

CONCLUSION 128

LE DEVELOPPEMENT DES APPLICATIONS PEDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR DANS LES CEGEP

INTRODUCTION

Avant de présenter brièvement le contenu de ce rapport, nous apporterons quelques éclaircissements sur ce qu'évoque pour nous l'appellation "applications pédagogiques de l'ordinateur", et nous rappellerons les circonstances qui sont à l'origine de cette étude.

A. Les A.P.O. c'est quoi?

Avant d'aller plus loin, il serait bon de préciser ce que nous entendons par "applications pédagogiques de l'ordinateur" et d'en présenter la classification que nous avons retenue.

Définition des A.P.O.

Par applications pédagogiques nous entendons toute utilisation de l'ordinateur reliée directement à un acte d'enseignement ou d'apprentissage. Cette définition exclut donc les applications de gestion administrative.

Elle inclut, comme nous le verrons, la gestion proprement pédagogique, c'est-à-dire reliée aux "cours": cheminement, évaluation etc.

Le Simeq et les Services d'informatique utilisent une terminologie différente, liée à la nature des fichiers qui sont gérés pour fins d'opérations. Ils parlent de gestion administrative quand ils gèrent des dossiers qui concernent l'administration: personnel, paye, inventaires, budgets de fonctionnement et d'immobilisation... Ils nomment gestion pédagogique ce qui a rapport à l'éducation: horaires, bulletins, répartition des locaux... Il est clair qu'il n'y a pas grand chose de pédagogique là-dedans. On devrait plutôt dire "gestion des dossiers concernant la pédagogie". C'est d'ailleurs une faute de français courante au Québec que de mettre un qualificatif là où on devrait employer un complément de nom. Par exemple on dira "système éducatif" au lieu de "système d'éducation". Educatif veut dire: qui éduque vraiment; d'éducation signifie: destiné à éduquer.

Quand, de notre côté, nous parlons d'utilisation de l'ordinateur pour la gestion pédagogique, nous avons en tête non pas seulement à quoi ça sert, mais comment ça sert. Il s'agit en fait, d'une gestion qui revêt un caractère proprement pédagogique parce que liée, nous l'avons dit à l'acte d'enseigner ou à l'acte d'apprendre.

Nous allons voir qu'en plus de la gestion, on peut trouver une grande diversité d'utilisations de l'ordinateur à des fins proprement pédagogiques.

Classification des A.P.O.

Nous reprendrons la classification publiée en 1973 par le Laboratoire de pédagogie informatique en y rajoutant une qualification pour chaque cas. Selon la manière qu'on a d'utiliser l'ordinateur dans l'enseignement, on peut parler de lui comme:

- Instrument de gestion pédagogique
  (CMI: computer managed instruction)

  -banque d'information (ordinateur-magasin)

  -évaluation (ordinateur-juge)
  pour la correction de réponses ou la génération de questionnaire

-gestion de cheminement (ordinateur-main-courante)

- Instrument d'enseignement
(CAI: computer assisted instruction)

-drill and pratice (ordinateur-perroquet)
où exercices répétés

-enseignement tutoriel (ordinateur-maître)

-enseignement non directif (ordinateur-personne-ressource)
où l'ordinateur répond aux questions de l'étudiant

- Instrument de laboratoire

-appareil électronique (ordinateur-meccano)

-calculateur (ordinateur-comptable-automatique)

-automate (ordinateur-robot)
où l'étudiant programme lui-même

-simulateur (ordinateur-mime)
qui représente un phénomène

On pourrait bien sûr, avoir d'autres sortes de classification des applications pédagogiques de l'ordinateur, mais l'essentiel est de se mettre d'accord sur une, et de s'y tenir.

B. Historique

En décembre 1976, le Service général des moyens d'enseignement et la Direction générale de l'enseignement collégial, du ministère de l'Education du Québec, se sont mis d'accord pour étudier ensemble le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges d'enseignement général et professionnel de la province.

Les responsables de la section "support à l'enseignement" de la Direction des programmes à la DGEC, messieurs Jean-Louis Longtin et Claude Therrien, désiraient en effet, pour mieux répondre aux besoins des collèges:

-avoir un tableau général des utilisations pédagogiques de l'ordinateur dans les cegep;

-connaître l'impact véritable des subventions de la DGEC, dans des expérimentations en ce domaine;

-s'impliquer dans la définition d'un modèle de développement de ces utilisations au collégial. Ils voulaient en effet éviter que ce développement se fasse de façon aussi peu encadrée que celui de l'audio-visuel.

Pour ce faire, ils manquaient d'information sur ce qui se passe en ce domaine dans les collèges, leur principale référence étant l'inventaire fait par le S.G.M.E. en 1973-74 ("Inventaire des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges du Québec, 1973-74" par Christine Grégoire et Guy Chevalier, TEX-01-0574). Ils n'avaient aucune ressource à mettre dans une quête d'information.

De son côté l'équipe "utilisations pédagogiques de l'ordinateur" du S.G.M.E., composée de Guy Chevalier et Francis Meynard, avait besoin, pour élaborer ses orientations de politiques générales dans ce domaine, d'être au courant des utilisations dans les collèges, non seulement en termes de quantité, comme dans l'inventaire de 1973-74, mais aussi en termes de contenus, méthodologies, approches et évaluation des résultats, etc...

Or, depuis l'inventaire, le contact avec les collèges n'avait plus été systématique: il s'était seulement fait à propos de la revue "Bip-Bip" sur les applications pédagogiques de l'ordinateur. De gros changements semblaient être intervenus depuis ce temps-là, non seulement du point de vue technique, mais aussi quant aux orientations d'utilisation. Certains sujets avaient disparu, d'autres avaient vu le jour.

On pensait, en se faisant ouvrir la porte des collèges par la DGEC, pouvoir retirer de riches enseignements d'analyses faites dans le style de cel-

les qui avaient servi au secondaire (voir: "Enquête sur les utilisations pédagogiques de l'ordinateur au secondaire général dans le secteur franco-phone", par Francis Meynard, Tex-03-0776).

Les deux organismes avaient donc de bonnes raisons de s'entendre pour une recherche commune. Après quelques rencontres, un projet commun fut élaboré, et l'étude fut entreprise.

Les deux groupes impliqués ont pensé que le travail accompli pourrait rendre service aux personnes intéressées par cet aspect de la technologie éducative. Aussi avons-nous décidé de présenter en une seule publication les documents produits lors de cette étude.

Comme la plupart des lecteurs de ce rapport le savent, les auteurs de la revue "Bip-Bip" au S.G.M.E. sont les mêmes qui ont participé à cette étude avec la DGEC. Il ne faut donc pas s'étonner de constater que toutes les monographies descriptives ont déjà été publiées dans cette revue.

Nous avons déjà présenté en novembre 1977, une publication regroupant les observations et analyses faites pendant l'année scolaire 1976-77, dans le rapport intitulé: "Les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les CEGEP: situation en 1977" publié par le SGME sous le code 54-6304, TEX-01-1177.

C. Le présent rapport.

Dans le rapport qui suit, nous rassemblerons les études réalisées pendant l'année scolaire 1977-78 et nous en tirerons une synthèse, puis quelques réflexions qui pourraient servir d'idées-cadres pour un plan de développement.

Le plan de ce texte sera donc le suivant:

I. Descriptions et analyses d'A.P.O. dans les collèges.

II. Diagnostic d'ensemble.

III. Propositions d'idées-cadres pour un modèle de développement.

I. Descriptions et analyses d'A.P.O. dans les collèges

En 1977-78, nous avons visité et analysé sept collèges dans la Province:

-Vieux-Montréal à Montréal
-Lionel-Groulx à Ste-Thérèse
-Trois-Rivières
-Vanier à Montréal
-Bois-de-Boulogne à Montréal
-Montmorency à Laval
-Alma au Saguenay-Lac St-Jean

Nous présenterons, dans chaque cas, d'abord la monographie descriptive faite par moi-même, (sauf pour Vanier) puis l'analyse faite en collaboration avec M. Jean-Louis Longtin de la DGEC.

On remarquera que les monographies sont écrites selon deux modèles:

-tantôt la description détaillée d'une application pédagogique, lorsque celle-ci nous a semblé typique ou représentative d'un ensemble d'utilisations en divers collèges; et nous avons alors insisté plutôt sur l'aspect pédagogique.

-tantôt le survol dans un même collège de plusieurs applications dont aucune n'est vraiment typique; et dans ce cas nous avons insisté sur l'aspect "développement", et sur le lien entre ces applications.

Certaines descriptions abordent des utilisations en gestion pédagogique non seulement au sens qui est le nôtre, de gestion de l'enseignement ou de l'apprentissage, mais parfois aussi au sens de gestion des questions se rapportant à la gestion pédagogique, comme les horaires, bulletins... Nous n'en avons parlé que dans la mesure où la pédagogie était concernée.

En fait, on est bien obligé d'aborder ce sujet pour savoir:

-quelle place tient la gestion dans l'utilisation des équipements et personnels locaux, et donc ce qui reste à la pédagogie;

-si les systèmes locaux permettent une adaptation rapide et humanisée aux besoins des étudiants et professeurs;

-si une expertise a été apportée dans le collège par la gestion locale, et si elle peut être employée pour d'autres utilisations de l'informatique;

-s'il existe des systèmes de gestion pédagogique ayant un retentissement direct sur l'enseignement.

Ces monographies descriptives ont été, dans la mesure du possible, soumises aux auteurs ou responsables de projets, et modifiées selon leurs vues, avant de servir de base à une analyse.

Elles ont pu ainsi leur servir de miroir pour une évaluation.

LE SELF-SERVICE EN INTERACTIF AU CEGEP DU VIEUX-MONTREAL

A. Monographie descriptive

a. DOCUMENTATION

En octobre 1977, j'ai effectué trois visites au CEGEP du Vieux-Montréal. J'y ai rencontré:

- deux fois, au Service informatique, M. Emile Sauvé, coordonnateur de ce service;
- deux fois, au département d'informatique, M. Sarto Beaudoin, chef de ce département;
- trois fois, à la salle des terminaux, des étudiants. J'ai interviewé douze d'entre eux.

b. BREF HISTORIQUE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

Le collège du Vieux-Montréal passe pour l'un des pionniers du "mouvement informatique" au Québec.

Dès 1968-69, il a servi de site de développement pour les systèmes de gestion du SIMEQ (Service d'informatique du Ministère de l'Education du Québec). Il a été l'un des premiers à se brancher sur son réseau. De 1971 à 1973 il avait plusieurs ports d'entrée au SIMEQ en BASIC ITF.

Mais en même temps, il louait de 1971 à 1973 des ports d'entrée en BASIC à Darthmouth (trois en 1973). Il a acheté du temps de traitement à l'Université Mc Gill de 1972 à 1974.

En 1972-73 il a reçu une subvention de la DGEC pour un projet intitulé: "analyse des besoins pédagogiques de l'ordinateur dans les programmes de formation".

En octobre 1973 il louait un ordinateur PDP 11/45 qu'il utilise encore. Dès les débuts, on mettait à la disposition des élèves une quinzaine de terminaux interactifs, et très vite ce chiffre passa à 23, ce qui est encore le cas.

En effet, on peut qualifier ce collège de "champion de l'interactif", et je n'ai aucune vergogne à l'affubler du titre de "self-service en interactif" comme nous le verrons tout au long de ce rapport. Mais avant d'en arriver là, je voudrais préciser qu'on ne s'est pas contenté de mettre à la disposition des usagers des terminaux interactifs en grand nombre.

On a voulu créer à l'intention de toute la maisonnée: administrateurs, maîtres et élèves, un environnement informatique tel que chacun puisse y trouver de quoi répondre à ses attentes en ce domaine. Cet environnement comprend, en plus du matériel, des systèmes de gestion administrative

et pédagogique des programmes; des packages; des simulations; des projets concrets d'application de l'informatique; des cours; et surtout un personnel nombreux et compétent pour répondre aux besoins.

J'ai noté quatre choses intéressantes que je voudrais décrire rapidement avant d'aborder mon sujet, car elles définissent mieux le cadre dans lequel s'inscrit ce sujet. Ces quatre choses sont:

- Les systèmes de gestion partagés avec le SIMEQ.
- La simulation en contrôle numérique.
- Les projets dans l'industrie.
- L'éducation permanente en informatique.

c. LES SYSTEMES DE GESTION PARTAGES AVEC LE SIMEQ

(Voir Emile Sauvé au Service d'informatique)

Emile Sauvé divise les systèmes de gestion du collège en quatre types:

1) les systèmes opérés par le SIMEQ de façon collective, comme le système de paye;
2) les systèmes du SIMEQ opérés par l'usager: gestion financière, banques de programmes;
3) les systèmes développés localement et traités au SIMEQ, en général en gestion pédagogique: horaires, dossiers des étudiants, locaux, examens objectifs; ...
4) les systèmes développés et gérés localement: inscriptions; horaires individuels des étudiants; comptabilisation des coûts d'imprimerie... Ces systèmes permettent une correction rapide des erreurs et une adaptation continue aux changements.

Les trois premiers types de systèmes se retrouvent dans quelques collèges.

C'est le PDP 11/45 qui permet ce partage de systèmes. Les travaux et données sont préparés grâce à lui. A l'origine, cet ordinateur a été installé pour servir en pédagogie. C'est plus tard qu'on y a rajouté la gestion, et elle s'en trouve un peu étranglée.

d. LA SIMULATION EN CONTROLE NUMERIQUE

(Voir M. Robert Léveillée, en mécanique)

Au département de mécanique, pour apprendre à contrôler les machines par ordinateur, on se sert du langage A.P.T.: c'est un genre de langage évolué pour contrôle de machines.

En temps normal, pour que l'étudiant de mécanique apprenne à programmer en ce langage, il doit déclencher le fonctionnement des machines chaque fois qu'il veut vérifier sa programmation.

Afin d'éviter cet inconvénient, on a installé un simulateur de fonctionnement des machines, à partir de la programmation. On a installé une table traçante (plotter) et un interface qui convertit le langage machine en traçage de courbes. Ce système est contrôlé par le PDP 11/45 du collège. Ainsi l'étudiant voit en graphique le résultat du programme destiné à animer la machine.

e. LES PROJETS DANS L'INDUSTRIE

Pour comprendre ce dont il s'agit, nous joignons un extrait de Bip-Bip no 10 sur ce sujet:

"Au printemps '72, les collèges de la région de Montréal offrant le programme de technicien en informatique furent invités à une rencontre avec les représentarts du groupe "Coopération affaires-jeunesse" de la Chambre de Commerce de la Province de Québec, pour discuter des moyens d'intensifier la collaboration entre le monde des affaires et les collèges dans la formation des étudiants des cegep inscrits en informatique.

Dans cette réunion naquit le Comité informatique cegep-industrie. La collaboration assidue des trois groupes à l'origine de la création du Comité, a donné lieu à un certain nombre de réalisations. Elle a permis, entre autres, la mise sur pied de façon plus formelle de la formule "projets dans l'industrie" pour les étudiants de 3e année ainsi que le recrutement d'une centaine d'entreprises intéressées à participer à ces projets. Le Comité fut aussi responsable de l'organisation d'un colloque sur l'enseignement de l'informatique dans les collèges, colloque tenu à l'hôtel Sheraton de Montréal au printemps '74.

A l'heure actuelle, le Comité informatique cegep-industrie est constitué d'un représentant de chaque collège de la région de Montréal offrant l'option informatique et de quelques représentants du monde des affaires. Il a comme objectif de coordonner le recrutement et le partage des compagnies intéressées à participer à des projets d'étude de systèmes de traitement de données et de promouvoir ce type de coopération entre le monde de l'enseignement et le monde des affaires.

L'objectif de la formule "projets dans l'industrie" est de faire réaliser aux étudiants de 3e année en informatique un travail concret d'analyse et de conception d'un système de traitement de données dans une entreprise, et par la même occasion de les mettre en contact avec leur futur environnement de travail.

Le mode de fonctionnement de la formule varie d'un collège à l'autre, allant de simples rencontres hebdomadaires à de véritables stages avec présence des étudiants dans l'entreprise de 2 à 5 jours par semaine. Les projets peuvent s'échelonner sur deux sessions. Quelle que soit la forme que prennent les projets, l'important est que l'étudiant ait à exécuter toutes les étapes d'une étude de système, soit les phases analyse, conception, développement et implantation d'un système de traitement de données.

Les projets se déroulent sous la supervision conjointe d'un analyste de l'entreprise participante et d'un professeur du collège. Les étudiants sont

tenus de travailler selon les normes et standards de l'entreprise et de remettre à celle-ci toute la documentation relative au système qu'ils ont mis au point; en contrepartie, on attend des entreprises participantes une collaboration soutenue, condition essentielle à la réussite du projet.

La formule "projets dans l'industrie" est telle que si toutes les parties participantes fournissent la contribution attendue, chacune en retire des avantages. Pour les collèges, l'intérêt de la formule réside essentiellement dans un meilleur enseignement, tenant davantage compte de la réalité. Pour les étudiants l'expérience et la maturité acquises lors de ces projets sont inestimables. Enfin pour les entreprises, les projets permettent de participer à la formation de leur future main-d'oeuvre et d'en retirer un bénéfice immédiat et tangible: un système de traitement de données. Elle leur permet de plus de voir évoluer pendant une période assez longue des étudiants qui pourraient éventuellement s'intégrer à leur personnel informatique.

Voilà brièvement exposés le pourquoi et le comment de cette coopération cegep-industrie dans le domaine de l'enseignement de l'informatique dans les collèges, coopération à laquelle participent déjà une centaine d'entreprises de la région métropolitaine".

Précisons d'abord que Maurice Morin, ancien directeur du département d'informatique au Vieux-Montréal a été à l'origine de la fondation de ce Comité.

Le cegep est donc un des participants fidèles à ce programme de coopération. Il a assez de projets, et en refuse même. Cette année, en plus de 7 étudiants en stage, on a 12 finissants en informatique (3e année) qui travaillent à 4 projets, à raison de 3 pour chacun. L'un des projets concerne le collège lui-même: il s'agit d'informatiser la bibliothèque. Actuellement les étudiants bâtissent en BASIC un système pour gérer les achats. Un professeur coordonne chaque projet.

Le corps professoral est très au courant de ce qui se passe concrètement dans les entreprises en ce qui concerne l'informatique: on a même eu un professeur d'analyse de système venant de l'industrie.

Le responsable des projets est un analyste d'une compagnie, pris comme consultant. Il organise une réunion hebdomadaire avec les étudiants et professeurs concernés pour faire le point sur les projets.

On nous avoue que quelquefois, le rythme des contacts étudiants-industrie étant trop rapide, le professeur perd le contrôle du projet. Alors il laisse la bride aux étudiants.

Bien sûr, la compagnie ne confie pas aux étudiants l'élaboration de projets "critiques" impliquant son avenir, mais souvent elle se servira du projet bâti par eux.

Ils ne sont pas rémunérés pour le travail accompli, non plus que les professeurs, mais cela coûte quand même cher à la compagnie en temps de col-

laboration par les employés.

Il semble que les collèges se marchent un peu sur les pieds pour obtenir des projets pour leurs élèves, sans passer par le Comité chargé de la coordination.

Quant aux étudiants ils sont très heureux d'avoir à travailler à un projet concret en informatique dans le vrai milieu où ils auront à oeuvrer plus tard. Ils sont d'autant plus fiers quand leur projet est retenu en tout ou en partie.

En fait, il risque d'y avoir un problème de conflit avec l'université au sujet du niveau: car on demande quelquefois aux étudiants impliqués, un travail d'analyse de système, alors que les universités revendiquent la formation des analystes.

f. L'EDUCATION PERMANENTE EN INFORMATIQUE

Depuis quelques années, le collège offre des cours d'informatique aux adultes, le soir, en éducation permanente.

Ils ont environ 25 étudiants spécialistes qui suivent le même cours d'informatique que dans le jour, et une trentaine d'étudiants non-spécialistes qui reçoivent un cours d'"introduction à l'ordinateur".

Les responsables voudraient mettre plus largement à la disposition des résidents du centre-ville leur environnement informatique (leur ordinateur et leurs 23 terminaux interactifs) et mettre en oeuvre une double orientation: vulgarisation de l'ordinateur et de l'informatique; et recyclage des informaticiens.

On voit que cette utilisation est reliée à celle dont nous allons parler plus longuement maintenant: soit la mise à la disposition de tous les étudiants du collège d'un environnement interactif.

g. ASPECT PEDAGOGIQUE

1) Objectifs

Les responsables du Service et du département d'informatique veulent démythiser l'ordinateur aux yeux du plus grand nombre possible d'étudiants, leur permettre de se servir vraiment de l'informatique, et leur faire acquérir l'envie de continuer à s'en servir plus tard.

C'est, selon eux, le vrai sens d'une "introduction à l'ordinateur", et cela ne peut se faire sans programmation, et sans l'interactif.

De plus en plus d'ailleurs, les compagnies s'équipent de mini-ordinateurs, avec des langages comme BASIC, programmables en interactif. Il est donc bon que même les étudiants en spécialisation informatique pratiquent ce genre de programmation.

On pense que c'est la meilleure préparation, pour l'étudiant, à des utilisations diversifiées.

On a donc misé sur "l'interactif pour tous".

- Modèle d'utilisation de l'ordinateur

  On a adopté, pour ce faire, le modèle de Dartmouth: "une classe - une salle de terminaux", ou "chacun son terminal interactif".

  On a donc équipé une salle avec 23 terminaux interactifs. Tous les élèves d'une classe peuvent être à la fois, par un ou par deux, en train de travailler en interactif.

  La salle est bien en vue, au centre de l'édifice, et toujours accessible aux heures d'ouverture du collège. On y a accès librement, sans horaire fixé d'avance: premier arrivé, premier servi.

  On a adopté un langage interactif facile à apprendre par les étudiants: le BASIC.

  Enfin on a mis à la disposition de tous les usagers une vaste programmathèque de 1 500 programmes applicables à diverses matières ou à des jeux.

  L'ordinateur PDP 11/45 de la maison est d'abord réservé à cet usage interactif, ensuite à la gestion. C'est l'inverse de ce qui se passe la plupart du temps dans les collèges, où l'équipement sert d'abord à la gestion alors que la pédagogie essaie de se tailler une petite place.

2) Contenu

Les contenus recouvrent en fait ceux des cours "d'introduction à l'ordinateur" et "d'informatique".

C'est donc l'apprentissage d'un langage interactif (surtout BASIC); l'habileté à se servir des équipements et systèmes; la programmation, l'application de celle-ci à la solution de problèmes grâce à l'algorithmisation. C'est aussi, grâce à l'environnement, l'acquisition du désir et de l'habitude d'utiliser l'ordinateur.

Dans ce cas, il s'agit de l'utilisation en alpha-numérique, avec un seul output: l'impression; et pour résoudre surtout des problèmes d'ordre mathématique.

3) Approche pédagogique

Le mot "self-service" désigne bien l'approche. On veut favoriser au maximum la liberté des étudiants, donc leur autonomie.

Le professeur devient une personne-ressource dans cet environnement. L'idéal était d'arriver à ce qui se fait à Dartmouth: jamais de cours de langage, les élèves l'apprenant par eux-mêmes grâce aux ressources du milieu physique.

Pour ce faire on avait mis, au début, à la disposition des étudiants, un cours de langage pré-programmé sur ordinateur et un manuel imprimé.

On les a enlevés, car les étudiants ne les utilisaient pas. Ils préféraient avoir recours à leurs camarades quand ils étaient arrêtés. En fait, on les voit souvent travailler par deux. J'ai vu au Vieux-Montréal, programmer des élèves qui n'avaient jamais suivi de cours, mais qui avaient tiré tout leur savoir des conseils de leurs amis.

Nous verrons d'ailleurs que les trois-quarts des utilisateurs suivent des cours d'info ou d'introduction à l'ordinateur et que dans la portion qui reste, une grande partie ont déjà suivi des cours.

Au cours de nos visites, je n'ai jamais vu de professeurs dans la salle des terminaux. A l'atmosphère studieuse qui règne dans la salle, on voit qu'en effet les étudiants sont capables d'apprendre, et d'utiliser les équipements de façon autonome.

Mais en les interrogeant, on s'aperçoit que cette autonomie est un peu... aidée. Les jeux ne sont pas accessibles aux heures de cours et si j'ai pu voir un élève jouer à la bataille navale, c'est parce qu'il avait pu trouver un "truc" pour contourner le blocage du code.

Un autre m'a dit que dans sa classe "d'introduction à l'ordinateur" ils doivent d'abord faire l'organigramme et écrire les instructions avant de venir à la salle des terminaux.

4) Méthode et activités pédagogiques

Pour les élèves non-inscrits à des cours impliquant l'ordinateur, la méthode est simple: c'est celle de "buvez du lait". On laisse l'étudiant faire, en interactif, ce qu'il veut, quand il veut, comme il veut, avec seulement les limites normales: avoir un numéro, une place limitée en mémoire, et certaines utilisations bloquées aux heures d'affluence. Ainsi j'en ai vu un transcrire et organiser ses notes en Arts, grâce à l'ordinateur.

Quant aux élèves en informatique et introduction à l'ordinateur, ils reçoivent des cours, mais peuvent exécuter tous leurs travaux et exercices en interactif au lieu d'utiliser des cartes.

En fait, les problèmes à résoudre leur sont proposés par les professeurs, et les étudiants doivent présenter l'organigramme, le "list" de la programmation et son exécution. Toute la classe a le même exercice à faire: un ou deux par semaine. J'ai ainsi pu voir plusieurs usagers essayer de convertir des pouces en centimètres ou calculer des intérêts composés. Quelquefois le professeur indique le début de la programmation ou donne l'organigramme.

En plus, l'élève peut résoudre à sa guise des problèmes au terminal. J'en ai vu un travailler à son projet d'informatisation des achats à la bibliothèque. Certains se font des programmes pour les maths, la chimie, la physique. Répétons enfin que les étudiants s'entraident beaucoup et travaillent souvent en groupe.

h. RESSOURCES

1) Budgets et administration

Les budgets proviennent du collège, au titre du Service d'informatique. En 1972-73 on a obtenu une subvention de la DGEC pour "l'analyse des besoins pédagogiques de l'ordinateur dans les programmes de formation".

On a obtenu des budgets spéciaux lors du démén gement du collège en 1975-76.

L'équipement est en location-achat à des prix intéressants: $2 500 par mois pour l'ordinateur d'une valeur de $160 000, et $40 par mois pour chaque terminal, plus $15 d'entretien en moyenne. Le budget "personnel" du Service d'informatique est très élevé: 12 personnes à temps plein.

Ce budget est administré par Emile Sauvé, responsable de ce Service. Mais il n'a jamais eu à se justifier devant l'administration du collège, tout le monde étant convaincu de l'importance de l'interactif en pédagogie.

2) Locaux

Dans l'installation du collège neuf, on a réussi à avoir côte-à-côte, au milieu du bâtiment: les bureaux du Service informatique, la salle de l'ordinateur, la salle des terminaux, et le département d'informatique.

Le local des terminaux est une belle salle centrale, ouverte aux deux bouts, où l'on retrouve 24 terminaux (dont une perforatrice de cartes). L'atmosphère, nous l'avons dit, y est studieuse et silencieuse. J'y suis passé trois fois, et la totalité de terminaux utilisables étaient toujours occupés. On voyait continuellement arriver de nouveaux étudiants pour chercher si une place était libre.

3) Equipements

L'ordinateur du collège, loué depuis 1973 est un PDP 11/45 avec une mémoire de 104 K-mots, et 80 millions de caractères de mémoire auxiliaire (disques), avec le système de Time-Sharing RS-TSE et 40 ports d'entrée, tous saturés. Il est relié au réseau du SIMEQ par un COMTERM 1400.

On a 23 terminaux interactifs:
- 12 DEC II LA 36 (dont 2 pour A.P.L.)
- 6 écrans Hazeltine 1500
- 5 télétypes

On dispose aussi de deux perforatrices IBM 29 et d'une table traçante pour le contrôle numérique.

J'ai remarqué que les élèves se bataillent pour utiliser les imprimantes DEC II plus rapides et silencieuses. Les écrans Hazeltine sont plutôt réservés aux spécialistes d'informatique de 2e et 3e années qui travaillent des programmes sans avoir besoin de les imprimer.

Parmi les softwares notons qu'il existe 1 500 programmes en librairie, à la disposition des professeurs et des élèves: par exemple des systèmes de tests objectifs, compilations d'enquêtes, simulations pour les techniques administratives; jeux divers. En fait seulement 300 ou 400 sont utilisés.

4) Langage, traitement et instruments didactiques

On a adopté, comme à Dartmouth, le langage BASIC, jugé plus facile pour les étudiants. On pense aussi qu'il sera de plus en plus utilisé sur les petits systèmes qui foisonnent dans les compagnies et en privé. C'est un BASIC + (plus), version 6B, assez puissant.

Dans l'ensemble, les élèves n'éprouvent pas de difficulté à l'apprendre, même seuls.

On utilise aussi FORTRAN surtout en 2e session d'informatique, et COBOL en 3e et 4e sessions.

Ces langages sont traités par le PDP 11/45 qui a été acquis spécialement pour les mettre en interactif, car le SIMEQ n'offrait pas assez de possibilités et de souplesse à cet égard.

On utilise le SIMEQ pour le traitement d'A.P.T. en contrôle de machines, pour PL/1 en 5e session d'informatique, et pour A.P.L. Mais on n'a fait aucune publicité sur cette possibilité, si bien que ce langage reste inutilisé.

Le langage le plus utilisé est donc BASIC. Nous avons vu qu'il n'y a pratiquement pas d'instruments didactiques, les élèves ayant négligé ceux qui existaient.

1. AGENTS

1) Personnel

Le Service informatique emploie 12 personnes spécialisées:

- 1 coordonnateur
- 1 analyste
- 4 programmeurs
- 2 opérateurs
- 3 auxiliaires en informatique
- 1 secrétaire

C'est une équipe assez nombreuse pour un collège. Un programmeur s'occupe exclusivement de fournir les services à la pédagogie.

Le département d'informatique comprend sept personnes ayant la formation requise. Nous avons déjà parlé de l'analyste venant d'une compagnie pour assurer la responsabilité des projets des finissants en informatique.

Ces personnels ont entre eux une bonne collaboration et entretiennent de bonnes relations avec les professeurs des autres départements.

2) Clientèle

Sur environ 5 200 élèves du collège, il y avait, au moment de notre passage (1ère session 1977-78), 600 utilisateurs de l'ordinateur:

- 350 en "Introduction à l'ordinateur". Ce cours d'une session (45h à raison de 3h par semaine) est complémentaire à certains profils comme architecture, génie civil, etc. ... Il peut être aussi une option non obligatoire.

- 100 spécialistes en informatique (répartis sur 3 ans).

- 150 usagers qui ne suivaient aucun cours impliquant l'ordinateur.

Comme nous traitons surtout dans ce texte de l'utilisation de l'interactif avec le langage BASIC, disons que parmi la douzaine d'étudiants interviewés nous n'en avons trouvé qu'un seul pour juger que cet apprentissage était difficile, les autres ne signalant pas de difficulté. Tous ceux que nous avons rencontrés montraient beaucoup d'intérêt malgré le travail requis.

j. RESULTATS

Il s'agit ici de savoir si les objectifs de cet environnement interactif ont été atteints: démythiser l'ordinateur, intéresser les étudiants, faire qu'ils se servent de l'ordinateur et qu'ils soient motivés à s'en servir par la suite.

Jusqu'à présent aucune évaluation systématique des résultats n'a été faite. On se propose de faire un sondage auprès de tous les utilisateurs pour savoir d'où ils viennent et ce qu'ils font.

Les responsables sont optimistes: ils pensent que beaucoup d'étudiants prennent le goût de travailler à l'ordinateur, en comparaison de ce qui se passe dans d'autres collèges.

Ils sont sûrs qu'un certain nombre d'élèves se servent de l'informatique, même après leurs cours. Ils s'appuient sur le nombre d'utilisateurs non inscrits à des cours: 150. Ce chiffre paraît maigre par rapport aux 5 200 élèves du collège ou aux 1 500 qui ont déjà suivi un cours ou en suivent. Mais comparé aux 600 utilisateurs actuels de l'ordinateur, cela représente un quart. Et c'est ce quart qui a le plus grand temps d'utilisation moyenne.

D'autre part ils affirment que les utilisations débordent le cours d'informatique: on note une utilisation en linguistique, et quelques applications en chimie ou physique, techniques administratives ... J'ai pu en voir une en traitement de textes (l'étudiant en Arts).

Des étudiants m'ont signalé des applications "gratuites" par leurs confrères: comme un programme de mise en page pour tous ses programmes par un utilisateur.

Remarquons ici que les seules utilisations réalisées et donc "démythisées" sont numériques sauf dans deux ou trois cas qui concernent le traitement de texte.

Cela est dû évidemment au matériel employé: uniquement des imprimantes; et au langage utilisé: BASIC.

Les douze étudiants interviewés m'ont paru intéressés: bien sûr, puisque me trouvant à la salle des terminaux, je ne pouvais rencontrer que ceux qui voulaient bien y venir. L'un d'eux m'a déclaré trouver ce travail ardu. Mais presque tous m'ont affirmé l'aimer, et certain vouloir "apprendre pour voir jusqu'où on peut aller avec cet instrument".

k. DEBORDEMENTS

A l'intérieur de la maison, l'interactif semble acquis aussi bien au niveau de l'administration que de l'ensemble des professeurs.

Quant aux autres cegep de la province: on affirme que le modèle du Vieux-Montréal a servi de point de référence à d'autres collèges.

Il est certain que la conviction et la forte personnalité d'Emile Sauvé, responsable du Service informatique, de Maurice Morin, ancien chef du département, ont débordé hors du collège.

C'est même cette équipe du Vieux-Montréal qui est à l'origine, dit-on, des "projets dans l'industrie" dont nous avons déjà parlé.

l. PERSPECTIVES D'AVENIR ET SOUHAITS EXPRIMES

Les ports d'entrée en interactif sont actuellement saturés. Si le nombre d'utilisateurs augmente, il faudra prendre des mesures. Dans l'état actuel il n'est pas question d'augmenter le nombre de terminaux. Il faudra donc mettre certaines restrictions. Mais on veut s'en tenir à ce "self-service en interactif".

On veut aussi reprendre pour les utilisateurs certains systèmes comme 'DEPRESS" en techniques administratives, et "COGO" en arpentage.

On avait dû les abandonner à cause du décloisonnement qui avait brisé l'homogénéité des groupes. Mais actuellement on retourne dans le collège à une certaine homogénéité.

On veut ainsi continuer à mettre à la disposition des usagers le maximum de facilités informatiques.

B. Analyse du "self-service en informatique" au CEGEP du Vieux-Montréal.

a. ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE

C'est certainement une idée qui peut favoriser le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur.

La question est de savoir si, dans ce cas, il a produit les résultats escomptés.

On note dès maintenant que cet environnement devrait être plus diversifié pour provoquer à coup sûr un large intérêt durable.

Quant à l'animation du milieu du centre-ville par la présence de cet équipement, c'est une idée originale et il sera intéressant d'en suivre la réalisation.

b. GESTION

Il est à noter que la gestion ne prend, de l'équipement, que ce qui reste après les utilisations pédagogiques.

Il en est de même du personnel du service informatique.

c. PROJETS DANS L'INDUSTRIE

Les collèges auront besoin de mieux s'entendre à ce sujet, et de ne pas se marcher sur les pieds.

A propos de certains projets d'analyse de système et du conflit que cela pourrait engendrer avec l'université, on pense que, de plus en plus, une grande part de cette formation, en la simplifiant, devra revenir aux collèges, sans quoi ce secteur risquera la paralysie, surtout avec l'arrivée des micro-systèmes.

d. L'INTRODUCTION A UN LANGAGE DE PROGRAMMATION

Ce cours qui est donné à de nombreux étudiants du jour ou du soir introduit surtout à des utilisations alpha-numériques en informatique avec un output imprimé, et ne porte guère que sur des problèmes mathématiques.

e. APPROCHE PEDAGOGIQUE

On constate que la liberté et l'autonomie des étudiants sont loin d'être complètes ... mais est-ce possible?

Ils ne peuvent pas venir toujours "quand ça leur plaît" car il y a des temps et des terminaux réservés à certains groupes d'étudiants (spécialistes, ou cours du soir).

Ils ne font pas toujours "ce qui leur plaît" car à certaines heures les jeux ne sont pas disponibles, et qu'on fixe, aux étudiants des cours réguliers, les problèmes à résoudre (les mêmes pour tous).

Ils ne font pas leur travail "comme il leur plaît" puisqu'on leur indique le cheminement, qu'on leur demande l'organigramme, et que, quelquefois, on leur indique les premières étapes.

Nous sommes portés à penser que l'animation et le support pédagogiques des étudiants à la salle des terminaux sont insuffisants. La présence de professeurs ou de leaders mieux formés faciliterait probablement le travail des étudiants. L'instrument n'est pas capable, tout seul, de réaliser l'objectif fixé.

f. METHODOLOGIE

La méthodologie est assez sommaire et ressemble fort à celle des cours "Computer Sciences" du secondaire. Elle est orientée surtout vers une formation purement informatique.

g. BUDGETS

Ils sont relativement restreints au niveau du matériel: au total $45 000,00 par an pour deux sessions de 600 à 700 utilisateurs.

On ne peut pas prétendre, à ce point de vue, que l'interactif coûte cher.

h. EQUIPEMENTS

Répétons que les terminaux ne sont pas assez diversifiés pour permettre un large éventail d'utilisations.

i. LANGAGE A.P.L.

Il est pratiquement abandonné: nous rapprochons ce cas de trois autres similaires: Bois-de-Boulogne, Trois-Rivières et Lionel-Groulx. Les raisons invoquées sont les mêmes:

- il est peu utilisé, après avoir joui d'un certain intérêt;
- les temps de réponse sont trop longs et découragent les utilisateurs;

- on a de trop fortes contraintes pour la place en mémoire, et à cause des priorités fixées à certaines heures.

j. INTERET DES ETUDIANTS

On se demande s'il serait possible, comme à John Abbott, de proposer aux étudiants un travail utile à des utilisations dans certaines matières. M. Jean-Louis Longtin fait remarquer qu'il n'est pas permis de tirer profit du travail des étudiants, sans rémunération.

Il faudrait, comme dans le cas cité, qu'il soit volontaire et compensé par des satisfactions personnelles ou liées à l'utilisation de l'équipement.

k. EVALUATION

Des résultats intéressants semblent se dessiner. On regrette l'absence d'évaluations valables en regard des objectifs qu'on s'est fixés.

Il faudrait se faire une idée précise du nombre d'étudiants qui y prennent un intérêt pour l'utilisation de l'ordinateur, du nombre précis de ceux qui continuent à l'utiliser à la fin de leur cours, et du genre de leurs utilisations.

l. DEBORDEMENTS

Si l'idée de l'interactif est acquise dans le collège, les utilisations dans les autres départements ne semblent pas avoir encore beaucoup bénéficié de la présence de cet environnement interactif. Peut-être est-ce une question de temps.

A l'extérieur du collège, l'idée semble avoir fait des adeptes. Ainsi, il est probable que le CEGEP de Trois-Rivières ait directement pris modèle sur le Vieux-Montréal.

m. AVENIR

On ne pourra probablement pas augmenter en quantité l'utilisation interactive de l'ordinateur. Les ports d'entrée sont saturés. On ne compte pas augmenter le nombre de terminaux, et on ne prévoit pas pouvoir se servir d'un ordinateur plus puissant. Toute amélioration serait donc d'ordre qualitatif.

LA TECHNOLOGIE DE SYSTEME AU CEGEP LIONEL-GROULX

A. Monographie descriptive

a. DOCUMENTATION

En décembre 1977, j'ai fait au cegep Lionel-Groulx trois visites afin de me familiariser avec le programme "technologie de système". J'ai visité les locaux et interviewé des professeurs et des étudiants de ce programme.

J'ai aussi consulté la documentation disponible à ce sujet:
- le "guide d'entrée au cegep Lionel-Groulx pour l'automne 1978", qui présente les grandes lignes de ce programme;
- "l'annuaire 1977-78 du programme technologie de système" 16 pages;
- le document "technologie de système, approche systémique et formation interdisciplinaire", qui présente le profil et le calendrier du programme sous forme graphique;
- le "guide de l'utilisation des logigrammes" (11 pages) et divers éléments de méthodologie ou descriptions d'instruments.

b. DESCRIPTION SOMMAIRE ET BREF HISTORIQUE

Il s'agit d'un programme expérimental intitulé "technologie de système", destiné à former des gens capables de compléter, de bâtir et de contrôler des systèmes ordinés complets aussi bien matériels que logiciels.

Ce programme porte le numéro 247.01. Il est accepté et subventionné à titre expérimental par la Direction générale de l'enseignement collégial (D.G.E.C.) depuis 1975, uniquement dans ce collège.

Il est, à l'origine, le fruit de la collaboration de deux professeurs, l'un d'informatique, Gérald Touchette, l'autre d'électronique, Michel Guindon. Les deux pensaient que l'industrie demanderait bientôt des "bricoleurs généralisés" dans le domaine des ordinateurs: électroniciens capables de programmer et programmeurs aptes à jouer avec les circuits électroniques.

Ils ont obtenu en 1974 un budget de recherche pour mettre sur pied une grille de cours adéquate. Une enquête dans le monde de l'industrie les a convaincus du besoin réel et croissant de techniciens capables de comprendre, de réparer et de créer n'importe quel système ordiné. Ces besoins se font sentir chez:

- les fabricants d'ordinateurs et de périphériques;
- les fabricants d'appareils utilisant un micro-ordinateur: caisse enregistreuse, lecteur optique...;

- les services publics: téléphone, électricité, communication...;
- les instituts de recherche et les laboratoires universitaires;
- les entreprises utilisant ou fabriquant des systèmes de commande ordinés...

Il est certain aussi qu'une multitude d'amateurs de microprocesseurs vont avoir besoin d'aide pour ... en tirer quelque chose d'utile.

Cette enquête leur a aussi permis de mieux déterminer les objectifs et contenus de la formation nécessaire.

Le cours expérimental a été approuvé en janvier 1975 par le Service des programmes de la D.G.E.C., pour une durée de trois ans. Il est enseigné depuis septembre 1975.

Dès le début, on a constitué un département distinct, mais il occupait un local du département d'électro-technique, et l'on manquait de matériel: on devait se contenter d'un Vucom branché sur le réseau du SIMEQ.

La première année, le cours, donné à une quinzaine d'étudiants, était à l'ancienne mode: soit de la pure informatique, soit de l'électronique seulement. Il a fallu un certain temps pour roder un vrai programme intégré de "technologie de système" Le lien fut, comme nous le verrons, la "logique" et la notion de système. On a dû inventer des méthodes originales, et se forger des outils appropriés.

Actuellement (en décembre 1977), le département a ses locaux avec trois laboratoires, emploie 8personnes et compte 52 étudiants.

c. ASPECT PEDAGOGIQUE

1) Objectifs de ce programme

"Le diplômé issu de ce programme travaillera avec l'ingénieur en électronique et l'analyste en informatique dans le but de construire et d'implanter des automatismes et des mini-ordinateurs" (annuaire 1977-78). A la fin de sa formation, il devra être apte à:

-"installer des systèmes d'ordinateurs (matériels et logiciels) et les équipements périphériques qui s'y rattachent;

-s'occuper de leur entretien;

-les modifier;

-élaborer et expérimenter des programmes;

-élaborer et expérimenter des circuits électroniques;

-préparer des listes de pièces et des procédures de montage pour un nouveau produit électronique à base d'ordinateur".

(Guide d'entrée 1978)

Sa formation doit lui permettre de faire la jointure entre le "hardware" et le "software". Il n'est pas un ingénieur en électronique ni un analyste en informatique. Mais il doit être capable de faire le lien entre ces deux spécialistes qui ne connaissent chacun que leur spécialité.

Le titre "technologie de système" peut paraître ambitieux et a fait l'objet de railleries de la part de certaines hautes écoles. En fait, on veut ici former des techniciens et non pas des "technologues". On emploie le mot "technologie" pour signifier qu'on vise à donner non seulement un ensemble de connaissances techniques, mais une formation, un esprit technologique. Et si l'on ne précise pas dans le titre à quels "systèmes" on prépare (par exemple informatique ou électronique), c'est qu'on veut rendre les étudiants aptes à manipuler tous les genres de systèmes ordinés, matériels et logiciels, mais aussi leur inculquer un sens du "système" ou un mode systémique de penser et d'opérer.

2) En plus des cours obligatoires et complémentaires de formation collégiale, l'étudiant suit en tout vingt-deux cours répartis sur trois ans ou six sessions.

Les contenus gravitent autour de trois piliers: informatique, logique et électronique. Les cours s'intitulent:

-mathématiques appliquées I et II;

-logique I, II et III;

-introduction aux algorithmes;

-modèles de circuits;

-introduction aux systèmes informatiques;

-ordinateur et programmation symbolique;

-circuits analogiques;

-documentation et techniques de montage;

-introduction aux systèmes d'exploitation;

-architecture des ordinateurs;

-périphériques;

-unités de contrôle et interfaces;

-programmation des entrées-sorties;

-télécommunications;

-langages évolués;

-domaines d'application;

-techniques nouvelles;

-projet I et II.

Laissons les auteurs présenter le sens et l'enchaînement de ces cours dans la formation de l'étudiant:

"Le cours visera à donner les connaissances de base en électronique et en programmation dans une perspective de gestion de système à l'aide d'unités logiques matérielles et/ou logicielles. Le programme décrit plus bas tourne autour d'un point central: la notion de système. On entend par système l'ensemble des composantes logicielles et/ou matérielles qui transforment des entrées en des sorties selon un processus déterminé.

Au cours de la première session, ce concept prend racine avec l'introduction de la notion de fonction dans les cours "modèles de circuit" au niveau électronique, "logique I" au niveau logique et "mathématiques appliquées A" au niveau formel. Le cours "introduction aux algorithmes" fournit un outil d'expérimentation continue dans la représentation des modèles élaborés et développe la pensée algorithmique indispensable à la progression de l'étudiant dans ce programme diversifié.

La deuxième session permettra à l'étudiant de passer à la réalisation de fonctions et de systèmes simples: en électronique dans "logique II", en logiciel dans "ordinateur et programmation symbolique". Le cours "introduction aux systèmes informatiques" fournit un premier contact avec les systèmes de traitement de l'information et les principaux domaines d'application. Le cours de "mathématiques appliquées B"prépare les bases de compréhension graphique pour les cours "circuits analogiques" et "télécommunication".

En troisième session, on passe à l'étude du mini-ordinateur et de sa gestion avec les cours "introduction aux systèmes d'exploitation" et "architecture des ordinateurs". Les "circuits analogiques" présenteront les divers éléments physiques d'échange entre l'ordinateur et les procédés. Le cours "documentation et technique de montage" complète le bagage technique requis pour la réalisation des premiers systèmes complets.

Les cours de la quatrième session amènent le cégépien à l'étude de l'interrelation des composantes d'un système en observant l'interaction du matériel et du logiciel, et la mobilité de la frontière commune. Ces cours conduisent l'étudiant à faire la synthèse des différentes approches présentées durant les 3 premières sessions.

A la cinquième session, les cours "langages évolués" et "télécommunication" vont parfaire les connaissances de l'étudiant et lui permettre d'intégrer un mini-ordinateur à un système informatique de plus grande envergure. Les "projets I et II" sont une mise en application des connaissances acquises pour mieux en mesurer la valeur et la portée. De plus, ils sont un mode d'évaluation de l'apprentissage de l'étudiant qui en fait ressortir les points faibles pour y remédier sur le champ.

"Projet II" appartient déjà à la sixième session. Enfin pour parer à l'évolution rapide de la technologie dans le domaine des mini-ordinateurs, les cours de "technique nouvelle" et "domaines d'application" informent l'étudiant des secteurs de pointe tant du côté technique que du côté utilisation de systèmes".

(Annuaire 1977-78)

3) Modèle d'utilisation de l'ordinateur

Si l'on reprend la classification du SIMEQ, l'ordinateur sert, ici:

-en mode "automate", pour l'apprentissage des langages informatiques, et pour le contrôle de processus;

-en mode "appareil électronique" pour l'apprentissage de la construction et de la réparation d'ordinateurs;

-en mode "simulateur" pour l'apprentissage des mathématiques (par une table traçante), mais aussi des notions relatives aux systèmes ordinés (grâce aux simulateurs de systèmes).

Cette utilisation est originale. L'ordinateur constitue ici un véritable "environnement" éducatif. Il est au terme de la formation et il en est le principal instrument.

4) Approche pédagogique

La pédagogie est toute orientée vers la compréhension par l'étudiant de ce qu'il "voit" et de ce qu'il "fait". "Ça s'enseigne par la pratique, plutôt que dans les livres", dit un professeur. D'où la place importante qu'on a assignée au laboratoire dans l'emploi du temps: cela va de 9 heures sur 30 en 1ère session, à 26 heures sur 34 en sixième ses-

sion.

Les travaux de laboratoire sont fixés par le professeur et sont en général prévus pour une équipe de deux étudiants. Après un essai de laisser les échéances assez éloignées, pour la remise des travaux, on est revenu à des échéances plus rapprochées.

En troisième année, un (ou plusieurs) projet(s) à long terme de six cent (600) heures vient concrétiser cette approche.

Beaucoup d'étudiants font du bricolage en laboratoire, en dehors des temps prévus, surtout dans le domaine de la logique.

Les laboratoires sont toujours ouverts, même le samedi et le dimanche, et accessibles en tout temps aux élèves. Cet accès tend cependant à être de plus en plus réglementé et contrôlé à la demande de l'administration car on a constaté des abus et des rapines.

La place des cours magistraux va donc en s'amenuisant. L'étudiant est appelé à devenir autonome et créateur. Il apprend à fabriquer ses propres instruments. On veut en arriver à un certain "auto-équipement".

Un temps de travail personnel égal à celui des cours magistraux est aussi prévu. L'étudiant peut continuer chez lui les expériences grâce à sa boîte à outils personnelles et au "mini-log" dont nous reparlerons.

La relation maître-élève est amicale et franche. Le professeur, issu la plupart du temps du milieu de l'industrie, est plutôt vu comme un conseiller.

5) Méthode et instruments didactiques

Les professeurs sont actuellement en train de rédiger, à partir des éléments déjà existants, un guide méthodologique pour les deux premières années du cours.

Au départ, les élèves, issus du secondaire, ne connaissent rien dans ce domaine. Pour éviter de "leur donner une mer de mots dans un désert d'idées", on a choisi d'insister sur les notions fondamentales, de les illustrer au maximum et de créer les instruments nécessaires pour y arriver.

De là sont sortis des éléments méthodologiques originaux qui, à l'avenir, pourront rendre service à d'autres disciplines, comme l'informatique et l'électronique.

Ces éléments sont inséparables des instruments didactiques qui les soutiennent et/ou en sont l'aboutissement, puisqu'on est dans un domaine "pratico-logique": "nous voulons qu'ils travaillent avec leurs mains et avec leur tête", disent les professeurs. Ajoutons qu'on les fait travailler aussi avec leurs yeux, comme nous allons le voir, et qu'on devrait parler de méthode "visu-manu-logique".

Voici les éléments actuels de cette méthodologie-instrumentation:

-logigrammes

-mathématiques illustrées graphiquement par ordinateur

-générateur de courant programmable

-mini-log

-boîte à outils personnelle

-micro-modules

Logigrammes

On insiste beaucoup sur le dessin des circuits et des systèmes, dessin nécessaire pour les construire ou les faire réaliser par des entreprises spécialisées. Les nombreuses tables à dessin témoignent de ce souci. Or rien n'est plus difficile pour un novice que de comprendre un plan de circuit logique, et de passer de ce plan au dessin du circuit, ou vice-versa. Il faut garder en tête les multiples interactions spatiales et temporelles de chaque élément sur les autres.

On a donc conçu le "logigramme": symbolisation graphique du cheminement logique et chronologique des variables d'une fonction logi-

que. Il fait comprendre l'implantation physique de la logique dans le circuit.

De même qu'on utilise l'ordinogramme pour symboliser graphiquement l'algorithme de programmation, de même le logigramme représente symboliquement la logique du circuit. Mais il le fait à la fois spatialement et temporellement.

Partant de graphiques fournis pas certaines compagnies à leurs techniciens chargés de la réparation des circuits, on a complété leur logique de rédaction pour leur faire représenter la nature, la direction et l'intensité de l'influx ainsi que le temps de passage ou d'attente dans les divers éléments.

Le logigramme est un outil puissant de compréhension, beaucoup plus simple et concret que les plans de circuits, et très pratique pour le "debugging". C'est une grande contribution à l'enseignement de la logique.

On a rédigé à l'intention des étudiants un "guide d'utilisation des logigrammes".

Mathématiques illustrées graphiquement par ordinateur.

Dans la conception et l'utilisation des circuits logiques entrent en jeu des notions mathématiques très avancées.

On a pensé ici que, pour former des techniciens, on n'avait pas besoin de notions de niveau universitaire, mais de mathématiques pratiques. On s'est donc cantonné en "maths appliquées I et II", aux notions utilisées pour les ondes et les circuits, mais on les a "illustrées".

M. Maurice Joyal, professeur en mathématiques, grâce à une table traçante (plotter), visualise, en se servant de l'ordinateur du collège, les courbes correspondant à certaines équations, ainsi que les modifications apportées à ces courbes par la variation des données temporelles ou spatiales. Ainsi les étudiants "voient" les mathématiques.

Générateur de courant programmable

Habituellement, en cours d'électronique, on emploie un générateur de tension.

Pour le cours "technologie de système", on a préféré rajouter un "générateur de courant programmable", en vue de:

-faciliter la représentation graphique sur écran cathodique de divers phénomènes électroniques (charge et décharge de condensateurs, courbes caractéristiques de semi-conducteurs, etc.);

-améliorer la compréhension des modèles de transistors;

-familiariser l'étudiant avec l'emploi d'un tel générateur dans diverses applications.

Le choix de cet instrument se situe donc dans la même ligne de faire "voir" à l'étudiant ce qui se passe.

Mini-log

Pour que l'étudiant puisse expérimenter la logique des circuits ailleurs qu'en laboratoire, on fournit à chacun un "mini-log". C'est une minuscule boîte de circuits logiques, fabriquée sur place et comprenant:

-un bloc d'alimentation;

-un générateur d'impulsions positives et négatives;

-un détecteur de ces impulsions.

Chaque étudiant peut l'emporter chez lui.

Boîte à outils personnelle

On veut développer chez les étudiants l'habileté manuelle "fine" et leur apprendre à fabriquer eux-mêmes les pièces et l'outillage dont ils ont besoin.

Pour ce faire, on leur donne un cours d'"introduction à l'outillage et au machinage", et l'on met à leur disposition au laboratoire, un mini-tour qui leur fait prendre conscience du jeu des tolérances. Mais, afin de développer aussi chez eux l'habitude et la passion du bricolage, on fournit à chacun une petite boîte à outils contenant tous les ustensiles de base pour l'électronique, boîte que chacun peut emporter pour travailler chez lui.

Micro-module

En vue de permettre aux étudiants de jouer avec divers systèmes élémentaires et de mieux comprendre la notion de systèmes on fabrique sur place des "micro-modules".

Au titre de leur "projet" à long terme, deux équipes d'étudiants ont inventé et fabriqué une base commune pour les huit éléments de système rendus interchangeables, et des torons (buss) unifiés.

Les éléments: processeur, mémoire, communication série ou parallèle, etc., sont tous compatibles entre eux.

On peut donc, en se servant du même support, fabriquer rapidement un système ou le modifier en changeant seulement un ou quelques modules. On peut obtenir à loisir aussi bien un micro-ordinateur qu'une alarme électronique pour la piscine, ou un synthétiseur de musique...

On pourrait résumer la méthodologie employée ici en: "une tête bien claire et des mains habiles". En tout cas l'ingéniosité ne manque pas.

d. RESSOURCES

1) Budget

Pour la troisième année consécutive le cours "technologie de système" bénéficie de subventions spéciales de la Direction générale de l'enseignement collégial, au titre d'expérimentation de programme. On a reçu:

- 1975 $80 000 qui ont servi à l'achat d'appareils et outils et $16 000 pour le fonctionnement
- 1976 $30 000 pour l'expérimentation
  $16 800 pour les locations
  $18 000 pour le fonctionnement
- 1977 $46 300 (pour 52 étudiants)
  $16 800 pour les locations
  $21 000 pour le fonctionnement

Les mises de fonds ont été importantes au début pour l'achat du matériel, mais celui-ci étant acquis, les coûts devraient maintenant diminuer.

2) Administration

L'administration est faite intégralement par le département "technologie de système" en toute bonne entente avec l'administration du collège qui a compris l'importance de ce cours.

Actuellement Gilles Pilon est chef de département et Gérald Touchette est coordonnateur provincial pour l'expérimentation de ce programme. Il existe en effet un comité de coordination qui travaille plutôt actuellement à l'implantation du programme.

3) Locaux

Le département utilise actuellement 4 salles: 3 classes-laboratoires et une salle pour les professeurs, les techniciens et l'appariteur.

Coincés entre le département d'électronique, et le département d'informatique, ils prévoient de grosses difficultés d'expansion pour l'avenir car ils comptent sur au moins trente nouveaux inscrits en septembre.

Dans la rénovation prochaine du collège, ils ont demandé une surface de 5 000 pieds carrés.

4) Equipements

Situés à proximité du Service d'informatique du collège, ils ont de moins en moins recours à ses services et tendent à l'autonomie.

Celui-ci utilise un mini-ordinateur Méta IV de Digital Scientific, qui simule (ou plutôt "émule") l'IBM 1130 qu'ils avaient auparavant. Il a huit ports d'entrée.

Il sert à la gestion financière et pédagogique. Sur lui sont branchés: un terminal DEC II pour le département d'informatique, un autre en mathématiques; un autre avec un lecteur de cartes en physique; et les 4 terminaux du département "technologie de système" (laboratoire de 1ère année). Les professeurs de ce département ont fabriqué un aiguilleur automatique de priorités pour ces terminaux.

Passons en revue les trois laboratoires de "technologie de système":

- le labo de 1ère année
  . 4 terminaux Dec II pour l'apprentissage des langages BASIC et ASSEMBLER
  . 5 packages comprenant oscilloscope et tiroirs, avec générateur d'impulsion et générateur de fonction

- le labo de 2e année
  . 6 Dec II
  . branchés sur 6 EXORCISER de Motorola

- le labo de 3e année
  . 1 micro-système Motorola 6800 avec 16 K mémoire
  . 1 micro-système Intel 8080 avec 64 K mémoire
  chacun de ces micro-systèmes a un moniteur, deux disquettes, un terminal Dec II, un éditeur de texte et traducteur.

  Un aiguilleur permet de faire passer d'un système à l'autre une imprimante rapide Centronics 306 et un lecteur de cartes.

Nous passons sous silence les instruments didactiques normaux (tables à dessin...) et les multiples matériaux et outils d'électronique.

On tend de plus en plus vers l'auto-équipement, par mesure d'économie, et pour une bonne formation des étudiants.

Ainsi on a fabriqué sur place un interface-cassette universel et les deux aiguilleurs utilisés. On réussit par exemple à produire une mémoire de 8 K pour $150 et un micro-processeur pour $125.

5) Langages et traitement

Pour l'apprentissage de la programmation, on leur enseigne le langage-machine et l'Assembleur. On utilise en 1ère année, dans l'introduction aux algorithmes, le langage BASIC, jugé facile à apprendre et d'une large utilisation dans le monde des mini-ordinateurs. Il est traité par le Méta IV du collège.

Mais en 3e année, avec le micro-système Intel 8080, on emploie PL/M. C'est un langage structuré, genre de PL/1, qui rend apparentes les opérations-machine et facilite le "debugging". On enseigne aussi FORTRAN en 3e année dans le cours "langages évolués".

e. AGENTS

1) Personnel

Quantité et genre

Le département compte actuellement cinq professeurs à temps complet et un à demi-temps. Ils seront six et demi à la 2e session.

Il emploie aussi un technicien et un aide-technique à temps partiel.

Formation

Parmi les professeurs:

- un était professeur d'informatique (Bacc. en maths avec option info);
- un était professeur en électronique (maîtrise en physique);
- un était professeur en électronique (Bacc. en physique) mais venait d'une compagnie;
- un travaillait dans un Centre de physique nucléaire;
- un était superviseur - chef chez Dec;
- le dernier est encore ingénieur chez AUTOMATECH.

On a donc une grande proportion de gens venant du métier.

Support pédagogique

Les professeurs se recyclent entre eux: ils apprennent les uns des autres ... et inventent ce qui manque.

Dans leur groupe, "le plus sort du moins": l'ensemble du cours est d'un niveau supérieur à chacun d'eux. Autrement dit, grâce à l'échange dynamique entre eux, ils arrivent à donner un cours qui dépassait la compétence de chacun.

Travail

Leur travail est énorme, puisqu'ils ont dû tout à la fois faire la recherche, rédiger le programme, expérimenter, ouvrir une nouvelle année chaque fois, obtenir et gérer les budgets, se procurer le matériel, installer les locaux, faire connaître le cours pour lui trouver une clientèle. Actuellement ils ont aussi à rédiger le guide méthodologique, le rapport des trois ans d'expérimentation et les propositions d'amélioration du cours, car ils ne l'ont pas modifié depuis le début.

Ils ne signalent pas de difficultés majeures dans leur travail...

2) Clientèle

Quantité, genre, origine

Il s'agit d'un collège de 2 400 étudiants, situé à Ste-Thérèse, à 35 km au nord de Montréal.

En technologie de système, on compte actuellement:

- 5 étudiants de 3e année;
- 23 en 2e année;
- 24 en 1ère année.

On ne trouve parmi eux aucune fille. Le groupe de 3e année comprend 2 étudiants ayant déjà un diplôme d'études collégiales, l venant du secondaire général et 2 du secondaire professionnel.

Pour la première année d'expérimentation, en 1975, on avait rassemblé une douzaine de "gars" du professionnel secondaire, car on voulait des gens "débrouillards avec leurs dix doigts". On leur fit prendre un cours de maths 522 considéré comme prérequis pour la formation à recevoir. Il n'en reste plus que deux.

Les deux autres groupes viennent du secondaire général V, avec maths 522.

Le recrutement est fait par les A.P.I. (aides pédagogiques individuels) dûment informés par les professeurs du département.

On escompte au moins trente élèves en septembre 1978. Une bonne partie des étudiants viennent de Montréal pour suivre le cours.

Il existe aussi un cours du soir de la même matière, où les professeurs enseignent à 35 personnes. Mais ils n'en sont pas satisfaits, car ils souhaiteraient une démarche différente et un réajustement de ce cours pour le soir.

Intérêt

Le travail, en grande partie pratique, est en soi, fort intéressant. Il règne dans les labos une atmosphère studieuse et les étudiants que j'y ai rencontrés m'ont semblé très intéressés par leur travail. Beaucoup travaillent aux labos en dehors des heures de cours.

Le groupe de 3e année a été décimé: il en reste 5 sur 15. Cela est dû au fait que la plupart venaient du secondaire professionnel, et que ce cours était nettement au dessus de leur niveau.

On compte en moyenne, pour chaque groupe, deux abandons vers le début de la session pour passer soit en informatique, soit en électronique, et trois abandons à la fin de l'année.

Travail

Il y a beaucoup de travail, mais c'est à leur portée. On l'a vu, c'est surtout du travail de laboratoire. On compte aussi autant d'heures de travail personnel que d'heures de cours.

Plusieurs élèves travaillent d'ailleurs en plus, uniquement pour leur plaisir, notamment en ce qui touche à la logique des circuits.

Difficultés

Il ne semble pas que les étudiants, grâce à l'enseignement concret qu'ils reçoivent, rencontrent des difficultés insurmontables.

Dans le contenu, on signale que les "adressages" dans l'apprentissage des langages, leur paraissent ardus.

Mais le plus difficile est pour eux de produire constamment un travail bien fait, précis et sans bavure ... sinon ça ne marche pas quand il s'agit de circuits électroniques, ou de programmation.

f. RESULTATS

On ne connaîtra qu'à la fin de la présente année scolaire (1977-78) les résultats de l'expérimentation de ce programme, au bout de trois

ans de mise en classe. Mais on peut déjà tirer certaines conclusions.

Disons d'abord que les contenus sont à la portée des étudiants, la méthodologie à point et les moyens adéquats puisque ceux-ci arrivent à "passer à travers".

Le groupe de troisième année, qui est assez hétérogène aura une moyenne d'environ 65%.

La deuxième année obtiendra environ 70%, et la première année, où le recrutement a été plus soigneux, de 75 à 80%.

Les notes proviennent en général de questions posées à chaque cours, d'examens objectifs par écrit et de la notation des travaux accomplis en laboratoire (cela peut aller jusqu'à 40% de la note totale).

Le cours comme tel atteint-il les objectifs qu'il s'était fixés: former des gens aptes à installer, entretenir, modifier et le cas échéant programmer tous systèmes ordinés matériels ou logiciels?

D'après les travaux réalisés en 3e année, oui, c'est évident. Il suffit d'aller faire un tour au laboratoire 3 pour s'en rendre compte.

On prouve en même temps:

- que la technologie de système peut concerner des gens autres que les ingénieurs et les analystes en informatique;
- qu'un élève sortant du secondaire général peut être rendu capable de bricoler lui-même des systèmes;
- qu'on a trouvé les méthodes et moyens de rendre abordables et compréhensibles à des élèves sortant du secondaire général les notions nécessaires à la réalisation des systèmes ordinés, et c'est cette réussite qui nous importe en pédagogie.

g. DEBORDEMENTS

A l'intérieur de l'institution

Ce département auto-suffisant vit assez séparé ... et ignoré du reste du collège quoique d'autres départements comme celui d'informatique, auraient tendance à penser qu'il prend trop de place ... et de ressources.

La "technologie de système" vit en bonne entente avec ses voisins d'électrotechnique, mais les force à se redéfinir.

A l'extérieur

Ce programme n'existe que dans le collège de Ste-Thérèse. S'il est accepté en fin d'expérimentation (juin 1978) il pourra être implanté ici et peut-être ailleurs. Un comité a été mis sur pied pour ce faire.

h. PERSPECTIVES - SOUHAITS EXPRIMES

Les professeurs souhaitent modifier ce programme en fonction de leur expérience vécue pendant trois ans. Ils espèrent qu'il sera accepté par la DGEC. En attendant, tous leurs efforts portent sur l'autosuffisance instrumentale et sur l'obtention de locaux suffisants dans le vieux collège, puis dans les nouveaux bâtiments.

Ils comptent sur un recrutement assez nombreux et de qualité pour septembre 1978.

B. Analyse de la "technologie de système" au CEGEP Lionel-Groulx

Cette expérience originale suscite un grand intérêt à la DGEC, et elle est importante à nos yeux.

a. OBJECTIFS

Ce projet est sur une corde raide: voulant marier informatique et électronique, il risque, comme certains l'en accusent, de ne former ni à l'une ni à l'autre.

Il a de grandes chances de survivre et de faire école s'il sait, comme il semble y réussir actuellement, s'éloigner des chemins battus, au niveau des contenus, méthodes, stratégies et moyens.

b. CONTENUS

Les auteurs ont bien vu que leur seule chance de réussite était de prendre comme axe la logique et la notion de système.

Dans la rédaction définitive des contenus des cours, ils devront avoir le courage de ne garder que ce qui est strictement nécessaire pour ce programme, en fonction du niveau des étudiants, et en vue de réaliser l'objectif.

c. COÛTS

Pour l'instant, ce n'est pas un problème. Un programme de ce genre demande beaucoup d'argent pour sa mise en place, surtout au niveau de l'instrumentation.

Mais après les subventions de lancement, pourra-t-on rester dans les budgets normaux? Il est à remarquer que certaines spécialités professionnelles ont des coûts très élevés par étudiant.

d. RESULTATS

Il faut attendre le rapport de fin d'expérimentation, à l'été 1978, pour se faire une idée plus précise à ce sujet.

On n'a d'ailleurs pas de points de comparaison pour ce qui est de cette expérience.

LES APPLICATIONS PEDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR AU CEGEP DE TROIS-RIVIERES

A. Monographie descriptive

Dans la revue BIP-BIP nous avons parlé plusieurs fois des applications pédagogiques de l'ordinateur au CEGEP de Trois-Rivières. On commentait trois faits:

- l'achat du PDP 11/70
  no 8, mai 1976, page 4
- le système EVA
  no 5, septembre 1975, supplément 2
- le système EMGO
  no 7, mars 1976, page 1; et no 9, octobre 1976, supplément 2, page 3

Voyons où on en est en janvier 1978, sur ces trois sujets, et s'il y a quelque chose de nouveau.

a. L'ACHAT DU MINI-ORDINATEUR PDP 11/70 ET SON UTILISATION

Voici en quels termes la revue BIP-BIP annonçait son acquisition en mai 1976:

"Monsieur l'abbé Martel, directeur des Services pédagogiques du CEGEP de Trois-Rivières nous informe que le collège vient de commander un ordinateur PDP 11/70. Le collège, qui n'utilise actuellement qu'un seul terminal interactif (IBM 2741) pour la pédagogie, désire ainsi accroître ses services informatiques à l'enseignement. En plus du département d'informatique, ceux d'électrotechnique, de sciences administratives, etc., utiliseront le système BASIC. On prévoit utiliser jusqu'à 32 terminaux (dont une vingtaine en septembre).

Le Cegep utilisera le système de gestion IAS (Interactive Application System) qui leur rendra disponibles, en plus du langage BASIC, des compilateurs FORTRAN, COBOL, MACRO (assembleur) et HASP. Le système IAS permet, de plus, de faire du traitement en lots, en temps partagé et en temps réel.

En plus des applications pédagogiques, on utilisera l'ordinateur pour les applications de gestion actuelles, localement et en liaison avec le SIMEQ.

Apparemment, dans le cas du CEGEP de Trois-Rivières, comme dans les cas relevés au BIP-BIP no 6 (dans les collèges de la région de Montréal) l'investissement requis pour la nouvelle organisation techni-

que est à peine supérieur à celui déboursé pour les configurations antérieures.

Les services attendus sont cependant de beaucoup meilleurs au point de vue puissance de traitement et flexibilité des applications possibles".

BIP-BIP, no 8, mai 1976, page 4.

Qu'en est-il maintenant?

Aux dires d'Henri Caron, responsable de l'informatique, l'ordinateur a été installé à l'automne 1976. Actuellement il supporte 27 terminaux: 1 "plotter"; 1 dérouleur de bandes; 1 lecteur de cartes; 1 imprimante rapide; 14 terminaux à écran VT 52; 8 terminaux DEC II ou LA 36. Le personnel du service informatique se compose de sept personnes.

On espérait, en installant cet équipement, pouvoir fournir du traitement à d'autres collèges ou institutions des environs, comme le CEGEP de Shawinigan. Mais on s'est vite aperçu qu'on avait juste assez de puissance pour les besoins locaux. On arrive cependant à traiter les cartes apportées sur place, pour leur gestion, par le collège privé Laflèche, de Trois-Rivières et par l'Ecole Supérieure de Musique de Nicolet.

Le système travaille à plein. Toute la gestion du cegep est faite sur place grâce à l'ordinateur.

Il est aussi beaucoup utilisé en pédagogie grâce aux 22 terminaux interactifs. Car, depuis septembre 1977, on a adopté, pour les étudiants en informatique, et pour les 475 étudiants du cours "introduction à un langage de programmation", le même modèle qu'au CEGEP du Vieux-Montréal: "le self-service en interactif". (Voir ci-dessus, pages 7 à 20) D'ailleurs on était allé visiter ce collège avant de planifier les utilisations du mini-ordinateur.

On a donc regroupé dans une salle des terminaux une vingtaine de ceux-ci, en laissant l'entrée libre aux étudiants selon le principe "premier arrivé, premier servi" (du moins en dehors des heures de laboratoire fixées). Les terminaux sont continuellement utilisés. On les a même laissés à la disposition des volontaires, pendant l'été 1977. On a eu en moyenne 7 terminaux occupés pendant les vacances. A la différence du Vieux-Montréal, on ne donne pas de cours du soir en introduction à l'informatique.

Le langage utilisé est surtout BASIC, pour les mêmes raisons que dans l'autre collège cité: facilité d'apprentissage et diversité des applications. Depuis 1977, on n'offre plus le langage A.P.L. qui était trop peu utilisé au cegep et trop encombré au traitement par le SIMEQ.

On a aussi installé un terminal interactif au département de mathématiques, et un autre au département de physique.

Dans ce collège se pose avec acuité le même problème que dans beaucoup d'autres: celui de la distribution des terminaux. On a des tenants farouches des deux tendances: dissémination ou concentration.

Il est clair que si l'on cherche d'abord l'indépendance instrumentale de chaque département, et le développement d'applications dans la matière de ce département, on favorisera la répartition des terminaux dans tous les secteurs, avec le danger d'une utilisation seulement partielle de l'équipement, et aussi de complications techniques pour l'entretien et le traitement.

Si au contraire on pense en termes d'utilisation optimale des terminaux, et de développement de l'intérêt pour la programmation personnelle, surtout en interactif, on penchera pour le regroupement de tous les terminaux dans un même local, avec la possibilité d'avoir recours presque constamment à une personne-ressource. Cette dernière solution facilitera aussi la gestion technique. Mais elle risquera de désavantager les utilisations liées à telle ou telle autre matière que l'informatique: "loin des yeux, loin du coeur".

Dans le premier cas, c'est la "matière" qui est au centre; dans le second, c'est la "pédagogie informatique".

Remarquons que la solution à envisager dépendra aussi de la disposition des locaux: bâtiment unique, ou campus séparés. A Trois-Rivières, il est vrai, le problème ne se pose que dans le pavillon des sciences et de l'administration, et pas encore dans les deux autres pavillons (quoique en février, on doit installer un terminal au pavillon des humanités). Enfin, se posera aussi la question de la diversification des périphériques en fonction des différentes applications envisagées.

En tout cas, actuellement, dans ce collège, malgré de vives oppositions, c'est la "concentration" qui prédomine, avec de rares concessions aux besoins de certains départements (maths et physique).

Cela rend possible l'application du modèle pédagogique décrit ci-dessus.

b. LE SYSTEME EVA (Jean-Claude Lampron)

On peut lire tout au long la description de ce système dans BIP-BIP no 5 de septembre 1975, supplément 2 (15 pages).

"EVA" veut dire "évaluation automatisée". Son auteur en donne la définition suivante: "mécanisation sur ordinateur de la co-évaluation et de l'auto-évaluation du travail en équipe, par les étudiants".

Ce système permet de traiter rapidement dix dimensions d'évaluation (on pensait aller jusqu'à vingt-cinq) fournies par chaque étudiant pour lui-même, et par ses co-équipiers, sur sa contribution au travail de groupe, en tenant compte aussi de la note obtenue par le groupe pour le travail commun. Il s'agit donc d'une évaluation individuelle d'un travail de groupe. La gestion à la main des données est presque impossible à cause de la complexité des calculs.

Le système a été bien accepté par les étudiants et par les professeurs, et on s'en est servi pour cinq ou six groupes à chaque session dans divers départements du collège, de 1973 à 75.

Mais la cueillette et l'entrée des données se faisaient au moyen de cartes qu'on avait perforées d'avance par ordinateur pour identifier et coder sans erreur les étudiants. On complétait ensuite en mark-sensing. C'était pratique, rapide et confidentiel.

Or depuis 1976, on a changé d'équipement et l'on n'utilise plus de perforatrice de cartes. On aurait pu changer de support, mais on aurait perdu la confidentialité.

Il aurait aussi fallu changer la programmation pour l'adapter aux langages supportés par le nouvel ordinateur, et cela aurait exigé beaucoup de temps.

Or M. Jean-Claude Lampron est devenu Aide pédagogique individuel. Il est trop occupé pour faire ce travail d'adaptation, et il n'en a plus lui-même l'utilité.

Le système est donc en attente et n'a pas été diffusé.

c. LE SYSTEME EMGO (John Robindaine)

Voici la description qu'en faisait la revue BIP-BIP:

"Le projet d'enseignement sur microfilm géré par l'ordinateur a été élaboré au CEGEP de Trois-Rivières avec une subvention de la DGEC en 1974-75. Le projet "consiste à raccorder un projecteur de microfilm à cassette à un terminal lui-même raccordé à l'ordinateur IBM du SIMEQ". On utilisait le système COURSEWRITER III. Le projecteur peut projeter de façon aléatoire jusqu'à 2 000 images. Les promoteurs du projet EMGO voulaient utiliser le projecteur pour présenter des textes à l'étudiant plutôt que de les faire dactylographier par le terminal.

En juin 1975, on faisait une première démonstration des possibilités du système. Cette année, le projet n'ayant pas été subventionné, on n'utilise le système que pour des fins de démonstration.

Notons enfin que la compagnie Kodak offre maintenant un tel système".

Mars 1976, no 7, page 1.

On y rajoutait en octobre 1976:

"Le projet EMGO voulait rentabiliser l'utilisation de la mémoire de l'ordinateur et éliminer certains désavantages de l'écran cathodique pour la présentation du texte (lenteur d'impression et fatigue visuelle).

L'installation terminale comprend un écran cathodique Lektromedia, un projecteur de microfilm Kodak dont la bobine peut contenir jusqu'à 2 000 images ou pages de texte; un interface qui permet de diriger les signaux reçus de l'ordinateur soit vers l'écran cathodique soit vers le projecteur à microfilm.

Un seul cours (20 minutes) est actuellement disponible sur le PERT".

Octobre 1976, no 9, supplément 2, page 3.

John Robindaine a fait plusieurs démonstrations de son système. Mais il a été arrêté par la suppression du traitement du langage COURSE-WRITER III par le SIMEQ.

Il espère pouvoir un jour tout convertir en "Assembler" et traduire dans un autre language.

d. LES NOUVEAUX PROJETS

1. Utilisation de l'ordinateur en chimie (Ghislain Arsenault)

Ghislain Arsenault est actuellement dégagé par le département de chimie pour une recherche sur la manière d'améliorer l'enseignement de cette matière par l'utilisation de l'ordinateur.

Il en est au stade de la quête d'informations sur tout ce qui se fait dans ce domaine: enseignement assisté par ordinateur, simulations, testing.

Il est en relations avec le projet CGIPS du collège John Abbott à ce sujet. L'avenir nous apprendra le reste.

2. Français correctif (Michel Bélanger et Ginette Ribes)

Pour un cours de français correctif, ils font une recherche en vue de trouver le meilleur instrument permettant à l'étudiant de voir

ses fautes et de les corriger. Partant de la logique de l'erreur, ils veulent arriver à faire des catégories d'erreurs puis élaborer des exercices de dépistage.

Pour ce faire, ils sont en relation avec les auteurs de "RIEFEC" au CEGEP Bois-de-Boulogne: Georges Beaulieu et Michel Paquin.

Quand ils auront trouvé l'instrument didactique, ils verront à l'informatiser, si cela peut en améliorer le rendement.

B. Analyse commune des A.P.O. au CEGEP de Trois-Rivières

a. UTILISATION DES EQUIPEMENTS LOCAUX

On a acquis un mini-ordinateur en invoquant deux objectifs:

- faciliter les applications pédagogiques;

- fournir du traitement dans la région.

Il s'avère que, comme dans d'autres institutions, ces raisons ont été surtout un bon motif pour augmenter la puissance informatique du Collège. Aussitôt disponible, elle a été rongée par la gestion pédagogique qui a pris la part du lion. Insatisfaits des systèmes collectifs du Simeq, on crée les siens propres, plus adaptables aux besoins immédiats. Le premier servi est donc le Service Informatique qui pare au plus pressé. Ensuite seulement, on pense aux besoins plus directement pédagogiques.

Cette présence au Collège d'un mini-ordinateur a cependant le mérite de déplacer la compétence informatique du ministère (Simeq) au Collège (Service informatique) et de familiariser les professeurs avec la présence de l'ordinateur.

D'autant qu'ici la présence des 22 terminaux interactifs a aussi apprivoisé les étudiants. Mais la saturation du mini-ordinateur vient vite, car l'interactif et la gestion font mauvais ménage.

b. PERSONNEL

Si l'on compare avec les 14 personnes du service du Vieux-Montréal, le collège de Trois-Rivières semble mal servi avec 7 personnes.

En fait, ce qui prend du personnel, ce n'est pas l'utilisation de l'interactif pour l'apprentissage de la programmation, même avec 22 terminaux.

Le P.S.B.G.M. a fait la preuve qu'on peut supporter 32 terminaux interactifs simultanément avec un H.P. 2000 Access, grâce à un seul technicien et l'aide occasionnelle d'un analyste.

C'est l'importance des systèmes de gestion qui fait varier les besoins en personnel, surtout en ce qui concerne les techniciens, opérateurs et secrétaires.

Il est possible, comme certains l'affirment, que l'emploi d'un mini exige plus de personnel, mais ce n'est pas l'emploi de l'interactif dans l'apprentissage de la programmation qui créerait cette augmentation.

c. L'INTERACTIF DANS L'APPRENTISSAGE DE LA PROGRAMMATION

On peut transposer ici ce qu'on a déjà dit du même modèle au Cegep du Vieux-Montréal. Une insistance devrait être mise sur la présence de "personnes-ressources" dans de tels centres interactifs.

d. CONCENTRATION OU DISSEMINATION DES TERMINAUX

Nous acceptons l'analyse faite en pages 39 et 40 dans la description et qui se résume en:

- la concentration favorise la pédagogie en enseignement de l'informatique et s'adresse aux étudiants;

- la dissémination favorise les utilisations liées aux matières et s'adresse plus aux professeurs.

Si l'on veut aboutir à des applications impliquant à la fois professeurs et étudiants, il est possible qu'il faille suivre l'ordre chronologique concentration-dissémination.

De toute façon, on aperçoit déjà le temps où l'on pourra avoir les deux simultanément: concentration par le mini; dissémination par les micro-ordinateurs.

e. UTILISATION PAR LES PROFESSEURS DANS LES DEPARTEMENTS

Ici on en a eu une en gestion de l'enseignement et une autre en évaluation. Les deux autres sont encore hypothétiques.

f. ABANDON DES SYSTEMES EVA ET EMGO

Il y a plusieurs raisons à ces abandons:

- changement d'équipement ou de langage;

- fin du subventionnement;

- l'auteur change de fonctions et n'a plus le temps de s'en occuper;

- ou bien l'auteur s'en désintéresse après la première passion de la découverte;

- personne derrière lui n'est capable d'adapter le système, ou encore de s'en servir, et probablement personne n'y est intéressé;

- l'idée pédagogique du système n'était pas assez puissante pour motiver les autres pédagogues.

Ces raisons se retrouvent dans les abandons de systèmes en d'autres collèges.

LE PROJET "COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION IN THE TEACHING OF LANGUAGE SKILLS" DU CEGEP VANIER

A. Monographie descriptive

par Dr Marc Scholer
S.G.M.E.

Introduction

a. LES PROBLEMES DE L'ENSEIGNEMENT DE L'ANGLAIS: LE CONTEXTE DU PROJET.

Les raisons qui ont poussé M. Keller à entreprendre son projet découlent du sentiment, partagé par bien des personnes, que les élèves entreprenant des études de niveau collégial, ne possèdent pas suffisamment leur langue écrite pour poursuivre leurs études dans des conditions optimales. Pour remédier à cette situation, il devient par conséquent nécessaire de trouver de nouvelles, et meilleures, voies pour enseigner aux élèves comment écrire correctement. Il n'y a pas actuellement consensus sur ce qui constituerait la meilleure méthodologie pour faire acquérir un bon savoir-écrire. On ne dispose de toute évidence pas des ressources humaines nécessaires pour faire profiter les élèves d'une supervision personnelle. L'enseignement assisté par ordinateur cependant pourrait s'avérer utile lorsqu'utilisé à des fins bien précises.

Dans l'enseignement des langues il faut ainsi distinguer entre le "style" d'écriture et la "mécanique" de l'écriture. Le style est fonction d'une certaine maturation intellectuelle et comporte un ensemble d'opérations complexes. Un style d'écriture accompli ne s'acquiert qu'à travers une longue période de temps, grâce à des lectures nombreuses, une pratique constante et une supervision personnelle soutenue. Autrement dit, il n'y a pas, pour le moment, de solution "économique" à l'acquisition d'un style d'écriture. Il en va autrement pour l'enseignement de la mécanique de la langue écrite, car on peut en mesurer l'exactitude grammaticale par exemple en la comparant à des critères objectifs reconnus. Cette partie de l'enseignement des langues peut ainsi être confiée à un enseignement automatisé, tel l'enseignement assisté par ordinateur ou l'enseignement programmé.

b. LE PROJET ORIGINAL

C'est donc dans le but de développer une méthode d'enseignement efficace de la "mécanique" de l'anglais que M. Keller a dévelop-

pé son projet de Computer Assisted Instruction in the Teaching of Language Skills. Celui-ci consistait essentiellement à comparer deux méthodes pour enseigner les techniques de composition en anglais, langue maternelle, à savoir:

- une présentation linéaire imprimée;
- une présentation par ordinateur comportant des branchements et des exercices répétés.

Dans la démarche linéaire tous les élèves passaient à travers les mêmes séquences d'apprentissage et seul le rythme avec lequel ils allaient compléter le cours, pouvait varier. Le contenu d'enseignement était divisé en petites unités (items) présentées dans des séquences logiques. L'élève devait répondre fréquemment, c'est-à-dire à la fin de chaque item, et règle générale, chaque item devait fournir un indice afin de mieux assurer une réponse correcte, et par conséquent, un renforcement tel que préconisé par Skinner.

La démarche adoptée en enseignement assisté par ordinateur était un peu plus complexe. En plus du rythme d'apprentissage, c'est tout le cheminement d'apprentissage qui pouvait varier avec chaque élève. En effet, un système de branchement correctif permet de présenter à l'élève un enseignement qui tient compte de la qualité des réponses fournies. Dès lors qu'une erreur était commise, l'élève devait suivre une séquence d'items correctifs avant de poursuivre l'élément suivant du programme. Des types d'erreurs différents nécessitaient des séquences différentes et comprenaient des exercices répétés.

L'hypothèse de base du projet voulait que l'élève qui suit le cours administré par ordinateur réussira mieux, ou tout au moins aussi bien que l'enseignement programmé linéaire et ce dans un temps moindre.

A l'appui de son projet de recherche, M. Keller citait quelques travaux concernant les possibilités de l'enseignement programmé et de l'enseignement assisté par ordinateur. Nous croyons cependant superflu de nous référer ici à cette documentation, d'ailleurs de nature assez générale.

1) Le schéma expérimental envisagé

La population expérimentale de cette recherche devait être constituée d'environ 60 étudiants de première année du collè-

ge Vanier (campus de Snowdon) inscrits dans un cours obligatoire d'anglais. Ces sujets devaient être divisés en deux groupes expérimentaux et un groupe contrôle. Le premier groupe expérimental aurait suivi un cours d'anglais administré par ordinateur et comportant des possibilités de branchements et d'exercices répétés. Le deuxième groupe expérimental aurait suivi un cours parallèle d'enseignement programmé. Les sujets abordés devaient porter sur les fragments de phrases, lettres majuscules, utilisation de la virgule, etc.

La performance des élèves aurait été mesurée à l'aide de tests standardisés (Missouri College English Test et Collège English Placement Test) administrés en pré et post test. On assumait que les différences de performance enregistrées aux différents moments de la mesure auraient été imputables aux seules différences dans le traitement expérimental. On mesurait également le temps mis à compléter les cours. Une analyse du chi-carré (x^2) devait permettre d'établir si les différences observées auraient une signification statistique.

2) Quelques éléments de la pédagogie envisagée

Dix grands sujets (p. ex: fragments de phrase; virgule; point-virgule; etc.) devaient fournir la matière à autant de modules d'enseignement. Le cours complet devait durer une dizaine d'heures. Avant que l'élève n'aborde les divers sujets il s'agissait de vérifier ses prérequis. Selon le cas, il fallait développer un système pour amener l'élève à un niveau acceptable de prérequis.

Les modules eux-mêmes devaient être construits par grands blocs en fonction d'une approche pédagogique basée sur l'énoncé du concept -> l'exposé d'un exemple -> la formulation d'une question à laquelle l'élève devait répondre. On cherchait à garder à un niveau minimal la quantité de matière exposée avant que l'élève n'intervienne. Pour les fins de la recherche amorcée par le projet, les stratégies étaient les suivantes.

En enseignement programmé: un bloc d'information -> une question -> réponse de l'élève. Quelle que fût cette dernière, il n'y aurait pas d'enseignement correctif.

En enseignement assisté par ordinateur: un bloc d'information -> une question -> réponse de l'élève. En cas d'attente prolongée, l'ordinateur devait fournir un indice ou une information additionnelle. Selon la réponse donnée, la machine pouvait amorcer une boucle complète de travail correctif.

A la fin de chaque leçon, l'élève devait se soumettre à un examen critérié. S'il n'atteignait pas une cote de 80%, il se voyait offrir une série de possibilités correctives, dont les exercices répétés, un nouvel enseignement, intervention du maître, etc. Notons que ces possibilités n'étaient fournies que dans les cas de l'enseignement assisté par ordinateur.

3) Quelques défauts du projet initial

Le projet de M. Kelier cherchait à comparer l'efficacité de deux méthodes d'enseignement. Celles-ci auraient été des variables indépendantes, ce qui, au jugement de M. Keller, aurait permis d'identifier la méthode la plus efficace. Or les composantes des deux méthodes à comparer n'étaient pas les mêmes. La méthode par ordinateur comportait des branchements correctifs et des exercices répétés. Il est facile d'imaginer que le contenu véhiculé par les boucles correctives ainsi que par les exercices répétés était différent du contenu véhiculé par la méthode de l'enseignement programmé linéaire. Si donc il y avait eu différences dans les résultats obtenus, à quoi les attribuer: à la mémoire ou aux différences de contenu?

Nous avions d'autre part la certitude que la quantité de matière que M. Keller désirait "programmer" était trop vaste pour les moyens dont il disposait. La rigueur de l'expérience ne nécessitait certes pas qu'il en fasse autant. En plus il voulait concevoir un matériel d'enseignement pour amener les élèves au niveau d'un prérequis acceptable.

c. LE PROJET RESTRUCTURÉ

La principale modification apportée au projet fut de mieux identifier les facteurs que l'on voulait vraiment mesurer, c'est-à-dire les éléments d'une stratégie d'enseignement. Au lieu de comparer deux méthodes de manière globale, on com-

parera maintenant des méthodes avec leurs caractéristiques significatives: une méthode programmée linéaire imprimée, une méthode programmée ramifiée imprimée, une méthode programmée ramifiée imprimée comportant également des exercices répétés, une méthode ramifiée administrée par ordinateur et enfin une méthode ramifiée administrée par ordinateur et comportant des exercices répétés.

Le nouveau schéma permet d'identifier une approche linéaire simple et de la comparer à une approche ramifiée, c'est-à-dire une approche comportant des boucles correctives. Enfin on peut évaluer l'apport des exercices répétés au sein d'une méthode ramifiée. On peut de plus comparer l'apport de l'ordinateur comme moyen d'administrer l'enseignement par rapport à un texte imprimé. Le schéma compare donc entre elles des méthodes d'enseignement pour lesquelles le contenu devient effectivement une variable indépendante.

Le matériel didactique développé par M. Keller pour être soumis à ses étudiants est aussi moins vaste que ce que prévoyait le projet initial. Il est cependant impossible de le juger quantitativement.

Autre changement d'importance: le bassin dont devait être tirée la population expérimentale a été modifié. Plutôt que de prendre les sujets parmi les étudiants réguliers des cours d'anglais, on a préféré les choisir parmi les deux cents (200) élèves qui avaient démontré des déficiences à un test standardisé d'anglais. Quatre-vingt-cinq (85) sujets ont ainsi été choisis au hasard parmi les deux cents. Une analyse factorielle devra ultérieurement être réalisée sur le degré des déficiences dénotées auprès de chacun de ces étudiants.

d. QUELQUES REMARQUES CONCERNANT LE MATERIEL DIDACTIQUE DEVELOPPE

En début de projet M. Keller devait être assisté dans le développement de ses textes programmés. En réalité il a été forcé par les circonstances à en concevoir les stratégies, à le rédiger et à le programmer lui-même, son assistante procédant aux corrections voulues. A notre avis, il s'agit d'un texte coulant, facile à aborder. A cause du manque de temps il n'a évidemment pas été possible de le valider. Il n'a en particulier pas été possible de vérifier si le niveau de difficulté du texte était approprié. Une analyse pour découvrir l'indice de difficulté devrait cependant avoir lieu avant que

l'expérience ne se termine. Pour les fins de l'expérience, la qualité du texte n'est de toute manière pas importante, puisque le texte est constant pour toutes les stratégies comparées et il n'influe par conséquent pas sur les résultats de l'expérience.

e. LES PROBLEMES DE PROGRAMMATION

Le projet initial de M. Keller prévoyait utiliser le langage de programmation APL/CAT développé à l'Université de Toronto. Des contrats de consultation avec des personnes de ladite université avaient d'ailleurs été signés. Cependant des difficultés de divers ordres ont empêché l'intégration et l'adaptation des fonctions du langage APL/CAT au système informatique de SIMEQ pour le début du projet. M. Keller a donc dû se rabattre sur l'offre de l'Université Concordia d'utiliser son système et le langage BASIC. C'est ce dernier langage qui a donc finalement servi au projet de M. Keller, et ce, en dépit des limites plus grandes de ce langage.

f. LE DEROULEMENT DE L'EXPERIENCE

M. Keller s'est vu attribuer un local au campus Snowdon du collège Vanier. Il y a installé le terminal Xerox Diablo 1620 à l'aide duquel les élèves suivent la session "ordinateur" du cours. Faussement réputé robuste et fiable, il s'avère que ce terminal est en outre bruyant et il faut manier le papier, sur lequel s'inscrit le cours, avec beaucoup de délicatesse. La vitesse d'impression est cependant grande et le temps de réponse de l'ordinateur court, de sorte que l'élève ne perd pas son temps. L'élève se présente devant le terminal en fonction d'un horaire prévu d'avance. Fait à signaler: après trois semaines complètes (c'est-à-dire 120 sessions individuelles) on n'a eu à déplorer qu'une seule absence d'élève. L'élève procède par petites étapes, et il complètera son cours sur une période de temps de six semaines. Afin de parer à tout problème susceptible de se présenter, une assistante se tient en permanence dans le local d'expérimentation.

CONCLUSION

Dans sa présentation actuelle, ce projet nous paraît très rigoureusement conçu et il semble se dérouler sans anicroche. M. Keller nous donne l'impression d'être très à jour tant dans les sujets enseignés que dans les aspects informatiques et docimologiques de la recherche qu'il a entreprise.

Le projet que nous venons de décrire brièvement a été victime des vicissitudes coutumières à ce genre d'entreprise. Nous pensons notamment aux problèmes découlant de l'utilisation de BASIC plutôt que d'APL. Ce dernier langage, beaucoup plus développé, permet d'envisager des fonctions d'analyse plus poussées au niveau de la phrase, et il permet par voie de conséquence d'envisager l'enseignement d'un plus grand nombre de sujets; surtout APL permettrait d'envisager des boucles correctives plus individualisées puisque APL permet de passer d'une filière à une autre.

Selon M. Keller on s'est aperçu en cours de route que son cours semblait fort bien adapté aux étudiants pour lesquels l'anglais est la langue seconde. Est-ce qu'il s'agirait d'une voie à investiguer?

A la fin du projet, M. Keller désire transférer son cours au système du SIMEQ où il pourrait être disponible dans une version APL et dans une version BASIC.

En attendant, nous tenons à souligner la gageure que M. Keller a réussi à relever en développant et en programmant son cours de manière à ce que tout le projet se déroule selon les calendriers soumis à l'origine.

B. Analyse commune du projet du Collège Vanier

a. Nous faisons nôtres les éléments d'analyse présentés par Monsieur Marc Scholer dans son rapport.

Nous attendons plus d'informations sur les résultats obtenus. Nous ne pensons pas qu'ils soient d'une grande importance en ce qui concerne directement l'ordinateur. Il s'agit en fait d'une expérimentation portant sur la comparaison de plusieurs stratégies d'enseignement programmé, dont deux comportent l'utilisation de l'ordinateur.

La littérature autour de l'emploi de l'ordinateur en enseignement programmé est déjà très abondante, et l'on connaît bien ses avantages et inconvénients.

La question qui se pose plutôt au sujet du C.A.I. est la suivante: "puis-je ou dois-je l'employer dans le cas présent".

b. Nous notons cependant la tendance instinctive qu'a eue Monsieur Arnold Keller de présenter sa demande de subvention comme pour une pure recherche, alors qu'il s'agissait pour lui de "développer" un cours existant, de le documenter et de l'instrumenter.

Sans doute pensait-il qu'il était nécessaire de le présenter ainsi pour obtenir la subvention.

LES UTILISATIONS PEDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR AU COLLEGE BOIS-DE-BOULOGNE

A. Monographie descriptive

Le collège du Bois-de-Boulogne est connu dans la Province pour ses efforts et réalisations dans l'utilisation de l'ordinateur en éducation. Il nous a fallu plusieurs visites pour en faire le tour.

Après avoir parlé des équipements informatiques du collège, nous présentons ici un rapide survol des diverses applications:

- systèmes de gestion pédagogique
- correction de tests objectifs
- banques de questions
- conditionnement physique géré par ordinateur
- rattrapage en mathématique assisté par ordinateur
- sciences économiques assistées par ordinateur
- méthodologie en techniques administratives assistée par ordinateur
- RIEFEC
- l'interactif en informatique et les stages

a. EQUIPEMENTS
(Michel Leduc)

Depuis novembre 1975, on utilise, au collège Bois-de-Boulogne un mini-ordinateur H.P. 2000 Access qui permet l'interaction avec les ordinateurs du SIMEQ.

On emploie 26 terminaux: 12 servant au Service informatique, dont 5 à l'administration pour la gestion pédagogique; 12 pour les étudiants (2 imprimantes et 10 écrans); 1 pour les professeurs; et 1 pour du CAI. On a aussi un lecteur de cartes graphitées.

Le Service d'informatique pense qu'en moyenne 23 terminaux fonctionnent simultanément. L'ordinateur est complètement chargé.

Trois personnes seulement sont employées au Service, y compris le responsable de l'informatique, Michel Leduc (ce qui est un record d'efficacité pour la diversité des services informatiques rendus).

Le langage le plus utilisé est BASIC. On est relié au SIMEQ pour le langage A.P.L., mais il est très peu employé (et uniquement par les professeurs) à cause de la difficulté à obtenir des lignes.

La répartition de la puissance de l'ordinateur du collège peut se résumer de la manière suivante:

- ½ pour la gestion pédagogique
- ½ pour les services aux étudiants et professeurs en interactif
- ½ pour la gestion financière par le SIMEQ

b. SYSTEMES DE GESTION PEDAGOGIQUE

(Michel Leduc)

De l'aveu de Michel Leduc, l'ordinateur local sert d'abord à la gestion pédagogique en temps partagé, et il y a peu de place pour les utilisations dans l'enseignement.

Pour la paie et la gestion financière, on emploie les systèmes offerts par le SIMEQ, par l'intermédiaire du mini-ordinateur.

Pour la gestion pédagogique, Michel Leduc a mis sur pied des systèmes locaux destinés à gérer les dossiers des étudiants et des cours-groupes. Le dossier "étudiants" se divise en six systèmes:

- social, pour l'identification de l'étudiant
- cours présents et futurs
- horaire personnel
- bulletin cumulatif
- étude du D.E.C. (diplôme d'études collégiales)
- calcul d'une cote locale

Au début, il a essayé d'utiliser pour toute cette gestion, les systèmes proposés par le SIMEQ mais, n'étant pas satisfait, il a préféré créer ses propres systèmes.

Toute la programmation est faite en BASIC. L'entrée des données et la mise à jour des dossiers sont faites par les secrétaires du registrariat qui ont à leur disposition cinq terminaux interactifs.

Grâce à ces systèmes, la gestion pédagogique, depuis plus de deux ans, se fait aisément, et est constamment à jour. Son efficacité n'est plus à démontrer. C'est un joli travail, si l'on compte que le collège a 5 100 étudiants dont 2 700 le jour, 1 600 le soir, et 800 socio-culturels. De plus le système gère 5 000 dossiers d'anciens et futurs étudiants, et peut tenir 15 000 dossiers en archives. Plusieurs collèges se sont déjà montrés intéressés par ces systèmes.

Il est à remarquer que, pour la confection des horaires généraux, on n'utilise pas l'ordinateur: on a jugé plus simple et efficace de les faire à la main et d'employer des fiches à trous avec des aiguilles.

c. CORRECTION DE TESTS OBJECTIFS

(Michel Leduc)

Michel Leduc a élaboré il y a cinq ans un système de correction d'examens objectifs par ordinateur, et l'a mis à la disposition de tous les départements du collège.

Cette année, dès le mois de mars, 40 000 feuilles d'examens sont déjà passées par ce système.

Il est traité par le SIMEQ: on rentre les données grâce à des cartes "en lots", et le résultat revient sur papier.

d. BANQUES DE QUESTIONS

(Michel Leduc et Pierre Charbonneau)

Plusieurs départements se confectionnent des banques de questions pour servir aux examens objectifs.

C'est surtout le département de physique qui a travaillé en ce sens depuis 1968, d'abord avec Michel Leduc lui-même, puis avec Pierre Charbonneau.

Grâce à des subventions de recherche, on avait mis sur pied de 70 à 73 un système informatisé intitulé: "questionnaire assisté par ordinateur pour le cours de physique 101" voir ("l'Inventaire des applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges du Québec, 1973-74" par Christine Grégoire et Guy Chevalier du S.G.M.E., code: TEX-01-0574, page 137). Le questionnaire était administré aux élèves grâce à des écrans Vucom. Les subventions ayant cessé, on a délaissé le mode de gestion informatisé du questionnaire, mais Pierre Charbonneau a conservé et amélioré la banque de questions dont le nombre atteint actuellement près de 750. Il se sert de l'informatique pour faire des statistiques sur l'emploi de ces questions, et donc pour les valider.

Pour gérer la banque elle-même, il utilise des fiches à trous et des aiguilles. Si la puissance informatique du collège est augmentée, il espère la remettre sur ordinateur.

Il voudrait aussi en arriver un jour à constituer une banque provinciale de questions validées destinées aux tests (peut-être même en plusieurs matières). Il pense que l'illustration de ces questions par des schémas serait primordiale. Or l'ordinateur peut accélérer la reproduction de ces schémas. Il peut aussi permettre la mise en page rapide, et la réalisation de statistiques sur les questions. Aussi Pierre Charbonneau pense-t-il que l'ordinateur lui sera indispensable pour ce grand projet. En attendant, il souhaite obtenir au plus tôt un écran graphique pour visualiser les dessins et faciliter l'entrée des données.

e. CONDITIONNEMENT PHYSIQUE GERE PAR ORDINATEUR

(Yves Bergeron)

En éducation physique, Yves Bergeron s'est fabriqué un système informatisé pour mesurer et suivre le niveau de condition physique de sa clientèle.

Ce système est opérationnel depuis l'automne 1977. La programmation se fait en langage BASIC sur le mini-ordinateur. Après avoir programmé les critères et paramètres voulus, on rentre par cartes graphitées les données qui mesurent le conditionnement de chacun. L'ordinateur évalue l'évolution de la condition physique et calcule pour chaque cas la consommation maximale d'oxygène. On peut ainsi déterminer l'inten-

sité et la durée de l'effort à accomplir. Il situe aussi chaque étudiant par rapport à lui-même et par rapport au groupe.

On a ainsi sélectionné un échantillon de 4 000 fiches qui peut servir de base à des enquêtes statistiques.

Ce système est appliqué actuellement par la coordination provinciale pour une enquête sur ce sujet.

Richard Chevalier, qui travaillait avec Yves Bergeron, est à "Kino-Québec" et va peut-être, lui aussi, exploiter le même système pour cet organisme.

Yves Bergeron a demandé des budgets de recherche pour améliorer son système et utiliser un terminal interactif au gymnase-même, et un autre en laboratoire d'évaluation.

f. RATTRAPAGE EN MATHEMATIQUES ASSISTE PAR ORDINATEUR

(Jacques Cantin et Michel Pelletier)

Pour l'entrée au cours de mathématiques 103, les étudiants provenant du secondaire V manquent souvent des habiletés nécessaires au calcul.

Aussi Jacques Cantin et Michel Pelletier leur font-ils passer un test de dépistage au début du cours. Et ils sont en train de mettre au point un cours de rattrapage: cours modulaire micro-gradué en quatre leçons, portant sur les principales insuffisances décelées, et qui sera mis sur l'ordinateur du collège si la puissance informatique est suffisante pour ce faire. Il y faudrait un disque supplémentaire qu'on espère obtenir l'année prochaine.

Ils ont demandé des budgets locaux pour s'équiper en terminaux. Le système serait opérationnel dès l'année 1978-79.

g. SCIENCES ECONOMIQUES ASSISTEES PAR ORDINATEUR

(Michel Pariset et Louise Lessard)

Lors de son séjour au collège Bois-de-Boulogne en 1976, Michel Pariset avait acquis le programme I.D.F. de Hewlett Packard, programme destiné à élaborer et gérer des cours assistés par ordinateur. Il avait enseigné à quelques professeurs du collège la manière de se servir de ce "package".

Michel Pariset avait aussi commencé lui-même à rédiger des leçons sur "la balance des paiements", pour les y insérer.

Par la suite, Louise Lessard, chef du département d'Economie a continué la rédaction de trois heures de leçons sur ce sujet. Elle les a rentrées en mémoire. Actuellement, elle les complète par une autre leçon sur "le taux de change". Il s'agit de leçons programmées de type linéaire, que les étudiants pourront suivre n'importe quand dans la session.

La première année, une partie d'entre eux les suivront, car l'unique terminal du laboratoire d'économie sera insuffisant pour les 300 étudiants de ce département. Puis on rendra cet enseignement assisté obligatoire pour tous, quand on aura un deuxième terminal.

L'entrée en service de cet enseignement assisté par ordinateur se fera en septembre 1978.

h. METHODOLOGIE EN TECHNIQUES ADMINISTRATIVES ASSISTEE PAR ORDINATEUR

(Michel Pariset et Vincent Di Malo)

Tous les étudiants du cours "organisation et méthodes" au Bois-de-Boulogne auront un stage à effectuer dans le monde des affaires. Pour que ce stage soit profitable, ils doivent être équipés d'une méthode sûre d'observation et d'analyse.

Pour développer cette méthode, les professeurs ont élaboré un système de simulation multi-média très intéressant en cinq étapes:

1) visite - on projette aux étudiants un film présentant la visite d'une entreprise.

2) Analyse - un deuxième film plus spécifique fait une analyse de la visite et présente la problématique organisationnelle.

3) Critique de l'analyse - on fait un graphique pour représenter cette problématique et l'on identifie bien les questions reliées à chaque ligne du graphique - on utilise une leçon assistée par ordinateur avec des questions - réponses

par l'étudiant, et commentaires par l'ordinateur pour chaque réponse.

4) Recherche de solution - pour chaque question, on recherche une solution grâce au même système par ordinateur.

5) Implantation - un dernier film reprend la méthode élaborée et l'applique à un cas.

En mars 1978, Vincent Di Malo rentre sur l'ordinateur les données nécessaires pour les leçons assistées: on compte utiliser le système dès avril.

6. RIEFEC - RECHERCHE, INVENTAIRE ET EXPERIMENTATION EN FRANCAIS ECRIT

(Georges Beaulieu)

Devant les difficultés des étudiants de niveau collégial à s'exprimer correctement par écrit, les professeurs du département de français du collège ont d'abord fait une enquête auprès des professeurs de français des collèges sur les méthodes possibles d'intervention dans ce domaine.

Ils en ont dégagé des expériences articulées et un modèle correctif, et ont mis au point un cours de français correctif avec tutorat.

Une analyse plus poussée de la langue de l'étudiant collégial leur a permis de préciser 50 erreurs majeures, ainsi que leur fréquence.

Ils cherchent actuellement le contexte linguistique de ces erreurs, pour améliorer le mode de correction. Ils ont déjà fabriqué du matériel didactique d'appoint.

Ils comptaient utiliser l'ordinateur pour la correction des erreurs, mais cela aurait été trop compliqué pour eux. Ils ont donc choisi un matériel autocorrectif plus simple: le papier. Ils présentent à l'élève des "didatextes": des feuilles où les erreurs sont identifiées d'avance. L'étudiant les corrige lui-même sur les feuilles. L'extension du système les obligera peut-être un jour à les gérer par ordinateur.

Les collèges de Trois-Rivières (M. Bélanger et Mme Ribes) et Lionel-Groulx (J.P. Bourgeau) sont en voie d'adopter un modèle similaire de correction du français.

J. L'INTERACTIF EN INFORMATIQUE ET LES STAGES

(Yvan St-Pierre)

Comme au collège du Vieux-Montréal, on veut ici que les étudiants en informatique aient un contact personnel avec l'ordinateur, en interactif.

On a donc placé dans une salle 12 terminaux interactifs à la disposition des étudiants spécialistes et de ceux du cours "introduction à un langage de programmation".

Comme la clientèle se monte à près de 300 élèves par session, le nombre de terminaux est insuffisant pour laisser les étudiants les employer à leur guise. Ils y viennent donc à des heures fixées, en général pour faire les exercices indiqués par les professeurs. Le langage utilisé habituellement est BASIC.

Les professeurs du département d'informatique font un "marketing" intensif auprès des industries pour leur faire connaître la formation reçue par les étudiants, afin de trouver pour ceux-ci des débouchés, mais aussi des sites de stages pendant leurs études.

Ces stages sont à la disposition des étudiants de tous les niveaux:

- 1ère année: stages d'opérateurs en informatique;
- 2e année: stages de "maintenance" et de programmation dans une petite entreprise;
- 3e année: réalisation de projet dans le cadre des "projets dans l'industrie" (voir Bip-Bip no 10, décembre 1976, p. 18 "le comité informatique cegep - industrie")
  - . 1ère session: analyse du projet
  - . 2e session: programmation et implantation du projet

Tous les professeurs d'informatique se recyclent eux-mêmes régulièrement dans l'industrie.

En éducation permanente ils ont aussi implanté un programme de perfectionnement des gens du milieu informatique qui sont d'accord avec leur entreprise pour se recycler ou s'améliorer. Ils sont environ 45 cette année. Ils suivent les cours théoriques au collège, mais font les applications pratiques dans leur entreprise.

Pour l'année prochaine, le département d'informatique, grâce à un petit budget supplémentaire, va acquérir un micro-ordinateur pour y intéresser les étudiants.

k. CONCLUSION

L'ordinateur est déjà très largement présent au collège Bois-de-Boulogne. Michel Leduc, responsable du Service informatique pense mettre plus d'efforts à l'avenir au développement des applications proprement pédagogiques.

Mais il se heurte aux limites de puissance de l'ordinateur du collège.

B. Analyse commune des A.P.O. au Cegep du Bois-de-Boulogne

a. EQUIPEMENTS

Le mini-ordinateur local est saturé. La plus grande partie de sa puissance est accaparée par la gestion pédagogique.

Or, la naissance de projets plus directement pédagogiques en maths et conditionnement physique demanderait une extension de cette puissance.

Il semble que les micro-ordinateurs y trouveraient leur place justifiée, à cause de leur faible coût et de leur adaptabilité. On n'encombrerait pas ainsi les mémoires du mini.

b. GRAND NOMBRE DES A.P.O.

On trouve beaucoup de systèmes fabriqués et utilisés dans ce collège. L'utilisation de l'ordinateur est entrée dans les moeurs chez les professeurs. Il peut y avoir plusieurs raisons:

- la présence du mini-ordinateur et de nombreux terminaux;
- le rayonnement de l'interactif;
- le fait que le responsable du service informatique soit un ancien professeur de physique, lui-même co-auteur d'un système pédagogique utilisant l'ordinateur;
- l'atmosphère générale du Collège. Il est généralement admis que cet établissement a une atmosphère studieuse. Or, nous avons constaté que le développement d'A.P.O. dans les départements se fait à partir de professeurs très "travailleurs";
- la présence d'un professeur qui s'est fait l'animateur des autres en C.A.I. (ici: Michel Pariset).

c. SYSTEMES DE GESTION PEDAGOGIQUE

Ils paraissent bien adaptés aux besoins du collège et "humanisés".

Ils prennent une grosse part de la puissance informatique du mini-ordinateur.

Mais le responsable de l'informatique préfère utiliser les services de SIMEQ là où ils sont plus efficaces par leur puissance et leur rapidité: Gestion administrative et financière, et correction de tests.

d. PERSONNEL

Le service de l'informatique a peu de personnel (3 personnes) car le responsable a élaboré des systèmes assez simples pour qu'ils soient opérés par les cinq secrétaires du registrariat et il a su former ces personnes à la manipulation de l'interactif. Il augmente ainsi la compétence informatique du personnel local.

e. CHOIX DES OUTILS LES PLUS SIMPLES

Dans ce collège, on n'hésite pas à utiliser les instruments les plus simples, les moins chers et les plus faciles à manipuler par les professeurs et les étudiants:

- fiches à trous avec aiguilles pour les horaires généraux, et la banque de gestion en physique;
- "didatextes" en français correctif.

f. UTILISATION DE L'ORDINATEUR PAR LES PROFESSEURS

Comme dans d'autres Cegep, les utilisations les plus anciennes et les plus fréquentes tendent à faciliter le travail des professeurs dans ce qu'ils jugent le plus encombrant pour eux: l'évaluation, par des banques de gestion, l'administration et la gestion automatisées des tests... L'assistance à l'enseignement (C.A.I. et Labos) vient loin derrière, et il n'y a rien pour l'élaboration des cours, ou les activités d'apprentissage des étudiants. Sont donc le moins favorisés les secteurs qui concernent le plus directement la pédagogie, où l'ordinateur pourrait faciliter et rendre efficace le travail des étudiants. L'utilisation de fiches pour l'évaluation ne simplifie certes pas ce travail.

On voit donc se dessiner en gros la succession suivante dans les A.P.O.:

- gestion pédagogique;
- évaluation;
- C.A.I. (activités d'enseignement);
- labos;
- activités d'apprentissage;
- et peut-être un jour, élaboration des cours.

g. PROVINCIALISATION DES SYSTEMES

Comme pour CGIPS à John Abbott, les auteurs des systèmes d'évaluation en physique et en éducation physique tendent à généraliser leurs systèmes dans les autres Cegep de la Province.

Il serait bon de favoriser l'expansion de ces systèmes (sans les imposer) pour:

- les rentabiliser;
- permettre une standardisation de l'évaluation à travers la province.

h. ENSEIGNEMENT CORRECTIF

On en trouve ici en mathématiques, en français et en conditionnement physique. C'est de bon aloi, car il en faudra de plus en plus dans beaucoup de matières, et l'ordinateur y a sa place naturelle.

i. C.A.I.

On voit l'avantage d'initier les professeurs à l'utilisation de "packages" préparés par les compagnies pour le C.A.I. Michel Pariset en a traduit un et a formé ses collègues à les employer. Il continue d'ailleurs, malgré son éloignement, à le faire par des stages. C'est une bonne forme d'animation qui favorise ensuite l'élaboration ou l'adaptation de cours assistés par l'ordinateur.

Quant au multi-media, quoiqu'original et intéressant, il pourrait se révéler un peu trop tarabiscoté et encombrant; en tout cas soumis aux aléas de la complication. (p. 60)

j. LIAISON AVEC LE MILIEU

Nous notons avec intérêt l'interrelation poussée avec le milieu par:

- le marketing de la formation informatique reçue au Cegep;
- la diversité des stages pour les étudiants;
- le perfectionnement des informaticiens dans l'exercice de leurs fonctions.

k. RESPONSABILITES SUR LES A.P.O.

Jusqu'à présent, nous avons surtout vu, dans les Cegep, des applications de l'ordinateur:

- en gestion pédagogique;
- en enseignement de l'informatique;
- en évaluation;
- en gestion de cours;
- en laboratoire.

Ces applications peuvent donc dépendre de plusieurs autorités:

- du responsable du Service informatique;
- du chef du Département d'informatique;
- du responsable de Recherche-Expérimentation
- du Directeur des Services pédagogiques;
- du conseiller pédagogique

l. QUESTIONS DE VOCABULAIRE

On voit se dessiner un problème de terminologie en ce qui concerne les expressions "gestion administrative", "gestion pédagogique", "gestion de la pédagogie", "administration de la pédagogie", "applications pédagogiques", "utilisations à des fins pédagogiques".

Il sera bon de s'entendre avec le Simeq, le Disc, le Dicos, les Directions générales, sur le contenu de ces dénominations.

L'EVALUATION FORMATIVE PAR ORDINATEUR AU CEGEP MONTMORENCY

A. Monographie descriptive

a. SERVICE INFORMATIQUE ET EQUIPEMENT

(Jean-Marc Michaud)

L'équipement du service informatique comporte:

- un Comterm 1000 pour la transmission des données en lots au SIMEQ. Il est équipé d'un lecteur de cartes perforées, d'une imprimante rapide et d'un écran cathodique;
- une perforatrice-vérificatrice;
- une perforatrice;
- une déliasseuse;
- un rupteur.

On utilise les systèmes collectifs du SIMEQ et l'on a importé et adapté sur place certains systèmes comme A.P.O., banque d'évènements sur l'histoire des Etats-Unis.

On a aussi développé sur place un système de catalogage (CD) et de prêt de volumes (CI) pour la bibliothèque, ainsi qu'un système d'inventaire (IN) pour les appareils et le mobilier. Enfin on utilise au collège un terminal interactif en BASIC, supporté par le SIMEQ.

Le responsable du service, Jean-Marc Michaud, veut stopper le développement d'autres systèmes de gestion tant qu'il n'aura pas documenté les systèmes existants. Cependant il accepterait volontiers tout système dont le développement lui fournirait un programmeur supplémentaire, dont il a grand besoin.

Actuellement, le personnel se compose de cinq personnes:

- un directeur;
- un analyste-programmeur;
- un programmeur;

- une opératrice de terminal lourd;
- une opératrice de perforatrice.

b. T.C.A.L.S.: TEST DE CLASSEMENT EN ANGLAIS LANGUE SECONDE

(Jean A. Roy et William Rue)

Au Cegep Montmorency, l'enseignement de l'anglais se fait grâce à des modules mis au point sur place et consignés dans le manuel guide.

A son arrivée, l'étudiant passe un test de classement qui permet de le situer à un point de départ à travers les modules. On utilise à cette fin le T.C.A.L.S. mis au point par Jean A. Roy et William Rue.

Ce fut un projet de la coordination provinciale qui prit cinq ans, de 1970 à 75. Il fut subventionné pendant trois ans par la DGEC. Ce test évalue la compréhension et la "compétence" des étudiants. La correction en est informatisée (système AN pour le service informatique).

L'étudiant passe d'abord un test de 100 questions pour évaluer sa compréhension de l'anglais. Les questions sont administrées grâce à une bande magnétique qui comporte les silences nécessaires à la réponse sur des feuilles, par des choix multiples.

Il est ensuite soumis à un test destiné à déterminer sa compétence à reconnaître, parmi plusieurs formes proposées, la forme d'expression la plus adéquate. On lui présente sur papier des dessins de situations et pour chacune d'elles la bande lui énonce dix phrases où se trouvent des "blancs". Sur une feuille l'élève doit pour chaque blanc choisir une expression dans un choix multiple. Il a en tout 50 de ces phrases. La programmation des corrections de ces deux tests a été réalisée par un programmeur à contrat.

On a publié un cahier à boucles comportant toutes explications: les questions (qu'on peut changer), le déroulement, et aussi la programmation afin qu'on puisse l'adapter pour les besoins locaux. On donne aussi pour la correction un modèle de feuille standardisée permettant facilement la conversion en carte perforée par une secrétaire.

Pour Montmorency les cartes étaient ensuite expédiées au lecteur de cartes du Cegep St-Laurent, et les données envoyées en batch au SIMEQ pour traitement. Mais le Cegep St-Laurent s'est débarrassé de son lecteur OPSCAN, car il demandait un opérateur expérimenté. Actuellement donc, au Cegep Montmorency, la correction se fait à la main.

Mais le T.C.A.L.S. informatisé s'est, dit-on, répandu dans la Province et serait encore employé par la plupart des Cegep. Il est vrai qu'une trentaine de collèges avaient été mis à contribution pour l'élaboration du système et des questionnaires.

Jean A. Roy rêvait de faire tester directement par l'ordinateur l'expression des étudiants. Il leur aurait fait produire des textes d'une quinzaine de lignes, à leur choix. La correction informatique se serait faite à partir de certains indicateurs, grâce entre autres à des statistiques de fréquence de certains mots dans le langage, selon les niveaux d'expression.

Mais il n'a pas eu le temps ni les moyens de réaliser ce système; il en reste seulement des échantillons de textes d'étudiants sur des bobines. (Signalons que Jean A. Roy travaille actuellement au S.G.M.E.).

c. SYSTEME DE GESTION DE L'EVALUATION EN LANGUES MODERNES

(William Rue)

L'enseignement des langues modernes au Cegep Montmorency est entièrement modularisé. Les professeurs veulent que les étudiants puissent passer d'un module à l'autre de façon individuelle et continue, s'ils obtiennent la note minimum fixée.

On doit donc les tester individuellement, et il faut connaître le plus tôt possible les résultats détaillés de chacun pour déterminer s'il doit reculer, recommencer ou continuer à travers les modules.

On veut aussi se servir des résultats pour valider les modules et les questions des tests. On pense en arriver ainsi à une véritable évaluation formative.

Il faudrait aussi pouvoir faire à l'avance les classements pour l'année suivante, de façon à prévoir la répartition en groupes par niveaux et la tâche des professeurs.

Or, on a 700 étudiants en langues modernes. Tout le travail est actuellement fait à la main... et ce n'est pas une sinécure. Il est d'ailleurs trop long pour obtenir les résultats désirés.

William Rue a donc demandé et obtenu, pour 1977-78, une subvention de la DGEC pour mettre au point ce projet d'évaluation. Il a préparé le système et obtenu un terminal DEC II qui permet l'interaction rapide avec l'ordinateur du SIMEQ. Mais il n'a trouvé un programmeur qu'en fin d'année scolaire. Celui-ci a déjà bâti quelques programmes dont un pour constituer un dossier pour chaque étudiant et un autre pour compiler les tests d'aptitude.

Il désire aussi obtenir un lecteur de "mark-sensing" à joindre au terminal, pour lire rapidement sur place les cartes graphitées, sans qu'on ait à retranscrire toutes les données sur le clavier.

d. TESTAT

(Jean A. Roy et Fernand Meloche)

Préoccupés par la docimologie, et désireux de faciliter le travail des professeurs pour l'évaluation formative, dans un Cegep où tout fonctionnait par modules, Jean A. Roy et Fernand Meloche ont voulu les doter d'un système facile, perfectionné et sûr de correction de tests.

Ils ont adopté le programme TESTAT, en FORTRAN, de Donald J. Veldman, qui avait été déjà adapté, à l'université, par les soins de Jean A. Roy, Jean Dulude et Serge Normand.

Jean Roy et Fernand Meloche avec l'aide du Service d'Informatique l'ont encore perfectionné. Actuellement, non seulement il corrige les tests mais a plusieurs options permettant d'obtenir automatiquement les moyennes en pourcentage, l'écart-type, la distribution des réponses sur la courbe normale, l'indice d'homogénéité alpha, les corrélations... On peut donc s'en servir pour réorienter les étudiants et valider les questions.

C'est de ce test que se servent de nombreux départements du collège: biologie, psychologie, éducation physique, techniques infirmières... ainsi que le service de recherche et évaluation.

e. SYSTEME "MATH 103"

(Jean-Paul Collette)

En math 103, Jean-Paul Collette avait conçu en 1972-73 un enseignement modulaire qui se trouve consigné dans le manuel guide.

On a voulu réaliser une évaluation formative, chaque élève passant des tests à son propre rythme et recevant le plus tôt possible la notation corrective de ses tests pour en tenir compte et se réorienter à travers les modules.

Grâce à un budget spécial, les professeurs ont donc constitué en 1972-73 une banque de 1000 questions sur cartes, et avec l'aide d'un programmeur on a élaboré divers programmes de soutien assurant:

- la création du fichier maître-étudiant;
- la création des matrices des tests;
- l'élaboration du fichier performance par objectif et par test;
- la génération des tests de façon aléatoire par "forme" ou niveau;
- la correction des tests;
- la composition et la mise à jour des dossiers-étudiants et des dossiers cumulatifs;
- le calcul des statistiques pour chaque forme de test, afin de valider les questions.

L'étudiant pouvait, à l'origine, se présenter quand il voulait. Il recevait une question choisie au hasard, et des cartes à cocher. Les cartes étaient transformées en cartes perforées au service informatique.

L'expérimentation a été menée à la fois aux Cegep Montmorency, Lionel-Groulx et St-Jérôme. France Fontaine en a présenté le rapport en juin 1973 et a suggéré des améliorations pour le système informatique.

En général, on a trouvé que les résultats étaient trop longs à venir pour servir vraiment l'objectif visé: la rétroaction rapide pour une véritable évaluation formative.

Ce système est toujours disponible. Il servait encore au Cegep de Victoriaville en 1976. A Montmorency, il a été employé en 1974 et, depuis ce temps-là, il ne sert plus. Les professeurs ont remis en cause le choix des questions pour les tests et aussi ... les modules du manuel guide.

Jean-Paul Collette était passionné pour ce système, mais il a quitté le collège en 1975 pour une année à l'université, et par la suite il n'a plus eu le temps de s'en occuper.

Un micro-ordinateur en laboratoire de maths

(Jean-Paul Collette)

En fin avril 1978, le département des mathématiques du collège vient d'acquérir, sur son budget, un micro-ordinateur PET 2001 de Commodore (environ $800).

A Montmorency, on se penche depuis deux ans sur l'amélioration des laboratoires de maths afin de rendre celles-ci plus concrètes et d'y intéresser les étudiants. On vient d'ailleurs d'y lancer une recherche (subventionnée par la DGEC) au niveau de la Province sur la motivation des élèves en cette matière.

En 1977-78, on s'est surtout occupé d'illustrer les cours par l'audio-visuel. Pour les cours de statistiques 117 et 337, on a aussi utilisé des calculatrices de poche.

Pour les cours 103 et 203, on veut employer un appareil plus sophistiqué: le micro-ordinateur en langage BASIC. Tel qu'il est, il ne permet pas d'obtenir de courbes, mais seulement des valeurs numériques.

On a fondé un club mathématique qui va l'utiliser, et l'on a même prévu des concours de programmation.

Deux ou trois professeurs y sont aussi intéressés pour illustrer leur cours. Au début, ils vont surtout tâtonner pour voir ce qu'ils peuvent faire avec.

Fernand Meloche a appris à s'en servir et compte en enseigner l'usage à quelques professeurs à la rentrée.

f. CONCLUSION

On voit très nettement, dans ce collège, les résultats de sept ans d'efforts d'un service de recherche et expérimentation

Pratiquement toute l'évaluation peut être réalisée par informatique.

Et il s'agit d'une évaluation orientée vers la pédagogie, puisqu'elle réussit à être vraiment formative et à favoriser l'individualisation de l'enseignement.

B. Analyse des A.P.O. au Cegep Montmorency

a. TCALS

Le test de classement en anglais langue seconde est un bel exemple de réussite quant à son implantation et à sa généralisation.

Cela est dû:

- au sérieux du développement, basé sur une théorie solide et une bonne instrumentation.
- au fait que la coordination provinciale a été impliquée dans le projet.
- à la participation d'une trentaine de collèges à l'élaboration du contenu.

La manipulation du système était trop compliquée, à Montmorency: fiches à faire transformer par une secrétaire, en cartes qui étaient traitées ailleurs.

On comprend que cela n'ait pu fonctionner longtemps.

L'ordinateur n'est plus utilisé pour ce test à Montmorency, à cause de cette complication, et à cause aussi du fait d'un changement d'équipement (au Collège St-Laurent): on n'a plus de lecteur OPSCAN pour les cartes.

b. EVALUATION FORMATIVE EN GENERAL

C'est un projet vraiment pédagogique, et dont la base théorique est bien assise. Mais la rétro-action immédiate est essentielle à ce projet. Cette immédiateté se révèle impossible si l'on n'a pas l'interactif. Ici, on n'a donc pas eu le moyen informatique apte à réaliser l'objectif.

William Rue, pour son nouveau projet, peut utiliser l'interactif. Mais son système ne pourra croître indéfiniment à cause des limites de mémoire du mini-ordinateur du Simeq.

On constate en tous ces systèmes informatisés de Montmorency l'importance d'un service d'évaluation-recherche (ou "support aux enseignants" comme on dit ici) qui a de la compétence pour se servir de l'ordinateur, et même pour inventer ou modifier des systèmes informatiques.

En fait, depuis quelques années, Fernand Meloche sert d'animateur local pour les A.P.O.

c. MATHS 103

Ce système informatisé n'a pas continué.

Parmi les causes probables de cette cessation, nous retrouvons les éléments déjà constatés ailleurs:

- les bases théoriques et le contenu issus surtout d'un professeur, sont remis en cause par ses collègues.

- l'auteur qui s'y est passionné s'est absenté un an et personne n'a repris la charge du système.

d. LABORATOIRE DE MATHS

On a acquis le matériel avant de savoir ce qu'on en ferait (le micro-ordinateur).

Heureusement Fernand Meloche travaille intensivement avec ce matériel pour en trouver les possibilités et initier les professeurs à son fonctionnement et à certaines applications.

LES APPLICATIONS PEDAGOGIQUES DE L'ORDINATEUR AU CEGEP SAGUENAY-LAC-ST-JEAN

A. Monographie descriptive

En mai 1978, Jean-Louis Longtin de la DGEC, a été invité par le D.S.P. d'Alma, M. Ghislain Fournier, à venir rencontrer les professeurs du collège qui travaillaient à des applications pédagogiques de l'ordinateur. M. Longtin m'a invité à l'accompagner. Nous avons donc pu échanger longuement avec eux, nous mettre au courant de leurs réalisations et projets, et leur indiquer les possibilités de support par les différents services du Ministère.

Comme le campus d'Alma fait partie d'un collège regroupé plus large, j'ai complété par téléphone mes renseignements sur le service d'informatique et sur les réalisations dans les autres campus du collège régional.

a. LE COLLEGE REGIONAL SAGUENAY-LAC-ST-JEAN

Le collège régional regroupe 6700 étudiants en quatre campus: Chicoutimi, Jonquière, Alma et St-Félicien.

L'ensemble du cegep regroupé a un coordonnateur de l'informatique, Gilles Fleury, un responsable des usagers, Michel Simard, et deux analystes de l'informatique, Roland Côté et Jean-Paul Chayer, tous au siège social, à Arvida.

b. COLLEGE DE JONQUIERE

(Tél.: 418-547-2191)

Au collège de Jonquière on utilise quatre consoles interactives LA 36. Le collège a un département d'informatique dont le responsable est Jean-Roch Tremblay. Le cours d'informatique compte 75 étudiants et chaque semestre 150 autres suivent l'introduction à un langage de programmation (FORTRAN).

En 1977-78, les professeurs ont essayé, pour augmenter l'attention des étudiants à la programmation, de diminuer leur temps de présence au terminal, en leur assignant des horaires extrêmement précis. Avant d'avoir fait une évaluation définitive, ils pensent que c'est rentable, et qu'ils ont quand même réussi à garder l'intérêt des étudiants.

Les professeurs ont aussi commencé à traduire en français un nouveau cours d'informatique de la Cie Deltac, et veulent en faire une expérimentation.

Le département de physique a expérimenté le système SISE du collège Ste-Foy. Il s'agit d'un système de génération de questions en physique 203-301 (ondes et structure de la matière). Cette expérimentation ne sera pas renouvelée.

c. COLLEGE DE CHICOUTIMI

(Tél.: 418-549-9520)

Ce collège dispose de huit consoles interactives LA 36. On y donne aussi les cours d'informatique et d'introduction à un langage de programmation. Le langage APL y est très utilisé.

Jean-Paul Lessard, chef du département d'informatique, affirme qu'en 1978-79, on va adapter la formation des étudiants en vue de les préparer à l'utilisation des micro-ordinateurs.

En mathématiques, Yvon Lavoie et Martin Rioux ont préparé un laboratoire de maths en APL pour les étudiants de maths 105 qui auront déjà reçu une formation à ce langage.

Au département de physique, Gérard Dallaire veut construire en physique 301 un cours assisté par ordinateur en APL. Comme il est seul, il n'a pas encore eu le temps de le réaliser.

d. COLLEGE DE ST-FELICIEN

(Tél.: 418-679-1880)

On utilise à St-Félicien, deux consoles DEC II LA 36 permettant de travailler en interactif avec BASIC et APL. Le collège n'a pas de département d'informatique, mais il offre des cours d'introduction à un langage de programmation.

Des étudiants passionnés d'informatique ont constitué un club de maths-info dont le président est Jean-Guy Morin.

e. COLLEGE D'ALMA

(Tél.: 418-668-2381)

Le collège d'Alma dispose de trois consoles interactives LA 36. Il n'a pas de département d'informatique, mais dispense le cours d'introduction à un langage de programmation.

Dans le collège beaucoup de gens sont intéressés par l'ordinateur. Le D.S.P., M. Ghislain Fournier, pense que cet instrument peut faire beaucoup pour améliorer la pédagogie.

Aussi a-t-on eu l'idée, qui constitue une innovation en la matière, de libérer partiellement un professeur, M. Pierre Jean, pour en faire un "animateur en applications pédagogiques de l'ordinateur".

Il est chargé d'inciter les professeurs et autres agents de la pédagogie à utiliser cet instrument, et de leur faciliter le travail. Pour ce faire il s'est donné comme tâche de:

- réunir régulièrement les personnes intéressées;
- faire une grille-horaire d'utilisation des terminaux;
- distribuer les numéros d'utilisateur;
- faire le joint avec les divers responsables de l'informatique au collège régional, à l'Université du Québec à Chicoutimi, et au Ministère;
- assister aux rencontres d'usagers, et aux divers colloques ou congrès concernant les A.P.O.;
- trouver la documentation à ce sujet, l'analyser et la rendre disponible;
- se renseigner sur les matériels, leurs possibilités et trouver les filières pour les obtenir au meilleur prix;
- contacter des personnes-ressources.

Pierre Jean semble s'être fort bien acquitté de cette tâche complexe. Il utilise un budget qui provient en partie des départements et en partie des services pédagogiques.

Il pense que les professeurs risquent d'être effrayés à l'idée d'avoir à apprendre à programmer par eux-mêmes, et encore plus d'avoir à fabriquer des systèmes. Ils n'ont guère de temps à y consacrer, par ailleurs. Il a donc choisi de les "apprivoiser" en les initiant à des blocs ou "packages" tout programmés, aptes à faciliter leurs travaux de calcul, d'évaluation, etc. Ensuite il pourra les aider à adapter ces systèmes à leurs besoins personnels et à découvrir d'autres utilisations de l'ordinateur.

Pierre Jean est aussi professeur de maths pour les étudiants en techniques policières. En maths 102 (introduction aux ma-

thématiques appliquées), il se sert de jeux, énigmes, enquêtes (évidemment), en mode programmé pour développer leurs facultés logiques. En jouant contre l'ordinateur, ils peuvent se frotter à une logique implacable, et essayer de l'égaler. Pierre Jean a développé toute une méthodologie d'utilisation de ces jeux, et il en a fait une évaluation cette année.

En maths 337 (statistiques) on leur fait utiliser, en mode programmé, les blocs APL de la librairie commune et on les amène ainsi à découvrir ce qu'on peut faire en statistiques avec le langage APL. On utilise aussi la calculatrice programmable Texas Instrument 57.

Au département de français, en "éléments de linguistique" (902; Edgar Snellen enseigne à ses étudiants des rudiments d'APL puis ils se servent de ce langage pour étudier certains symbolismes et découvrir certaines caractéristiques de la langue, comme la probabilité de la venue de tel mot après tel autre.

En français correctif, on lance un projet d'atelier réparti sur quatre ans. Actuellement, on élabore des tests pour mesurer les différences individuelles. On voudrait mettre au point un cours de rattrapage sous forme de tutorat. Si la programmation en est accessible, on l'informatisera pour le rendre accessible à l'éducation permanente.

En recherche, Albert Noirceant se donne jusqu'à 1982 pour monter un système permettant de valider les examens, et de faire l'évaluation à la fois de l'enseignement et des apprentissages.

Au collège d'Alma, on souhaiterait que le collège régional du Saguenay-Lac-St-Jean acquière un mini-ordinateur permettant d'augmenter la puissance interactive, et l'on aimerait aussi bénéficier d'écrans cathodiques. Enfin on essaie d'augmenter les échanges avec l'Université du Québec à Chicoutimi pour profiter au mieux des possibilités informatiques.

B. Analyse des A.P.O. au Cegep du Saguenay Lac St-Jean

a. JONQUIERE

En définitive, on voit qu'il y a, au Québec, beaucoup d'étudiants qui suivent le cours d'introduction à un langage de programmation.

Il semble de plus en plus que ce cours devrait prendre place au secondaire où l'on pourrait insister plus sur la "démythisation", la motivation des étudiants, et l'apprentissage du problem-solving. On pourrait alors les laisser plus libres de "jouer" avec l'ordinateur.

Si on gardait ce cours au collégial, il faudrait le rendre plus formateur (sous-entendu: formation de niveau collégial). Mais il faudrait pour cela développer des méthodes et instrumentations qui font bien défaut actuellement.

Quant à diminuer le temps de présence au terminal tout en gardant la motivation:

- le problème ne se poserait plus si les étudiants avaient déjà eu un contact avec l'ordinateur.
- cela semble nécessaire, si vraiment les élèves perdent leur temps sans rien acquérir.
- cela semble superflu si on leur donne un travail bien préparé, avec de bonnes méthodes et un encadrement adéquat.

La cessation de l'utilisation du projet Sise ne nous étonne pas, pour les mêmes raisons qui ont causé la fin de plusieurs systèmes dans les collèges.

b. CHICOUTIMI

On dit vouloir préparer les étudiants en ILP à l'utilisation des micro-ordinateurs: nous avons hâte de savoir par quels moyens et méthodes.

Le laboratoire de maths en APL a l'air de bien fonctionner et de rendre service, comme celui d'Ahuntsic, et pour les mêmes raisons.

c. ST-FELICIEN

Le club de maths-info est intéressant: c'est un bon moyen d'animation des étudiants... et des professeurs, en vue des A.P.O.

Mais, aux dernières nouvelles, il semble qu'il va tomber, car le responsable s'en va, et la relève n'est pas assurée.

d. ALMA

On note l'intérêt du D.S.P. pour les A.P.O., ce qui est un atout solide.

Ce qui nous paraît le plus intéressant est la présence d'un animateur en A.P.O. qui a été libéré d'une partie de son temps, à même les effectifs du collège.

Il en faudrait dans beaucoup de cegep pour servir de support local aux initiateurs de systèmes informatisés. On pourrait même penser à un support de ces animateurs au niveau de la coordination des collèges, ou/et du ministère. Cela les aiderait grandement.

La définition de son rôle nous semble bonne. Son idée de la progression dans les A.P.O. est à retenir et à vérifier ou compléter.

Les jeux et simulations de logique sont adroitement utilisés. Ils seraient plus efficaces si les étudiants apprenaient à en fabriquer eux-mêmes, en programmant. Mais il y faudrait un langage plus adapté qu'APL.

Enfin, nous sommes d'accord que les A.P.O. seraient plus efficaces, s'il y avait plus d'échanges et de coordination entre les collèges et les universités, surtout dans une région éloignée des grands centres, comme le Saguenay Lac St-Jean.

II DIAGNOSTIC D'ENSEMBLE

Nous ferons maintenant une rapide synthèse de nos réflexions sur ce qui se passe dans les collèges pendant cette période-référence de 1976 à 1978, en ce qui concerne les applications pédagogiques de l'ordinateur.

Nous survolerons les observations faites en 1977 et publiées dans le rapport "les applications pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges en 1977" et celles qui ont été rédigées pendant l'année scolaire 1977-78 et qui figurent dans la première partie de ce rapport.

Nous rappellerons le mode de cueillette des renseignements et présenterons une brève synthèse des différents modes d'utilisations pédagogiques de l'ordinateur, puis de leurs aspects pédagogiques, enfin de l'aspect développement des A.P.O.

MODE DE CUEILLETTE DES RENSEIGNEMENTS

Nous voulions non seulement recenser les utilisations pédagogiques de l'ordinateur, mais aussi nous faire une idée sur leur caractère proprement pédagogique, et sur la manière dont elles se développaient. Nous pensons en effet qu'on tire un plan de développement de la réalité des expériences vécues, et non d'un modèle théorique ou technologique.

Pour arriver à ces fins, nous nous sommes servis des inventaires réalisés en 1974, (voir "Inventaire des applica-

tions pédagogiques de l'ordinateur dans les collèges du Québec, 1973-74, par Guy Chevalier et C. Grégoire), par le S.G.M.E. dans les collèges, puis d'enquêtes téléphoniques dans toute la Province (voir Bip-Bip, no 7, de mars 1976, p 10-11, et no 10 de décembre 1976, p. 13 à 15) enfin d'études de cas, d'ordre plus qualitatif. Ces cas ont été choisis en fonction des critères suivants:

- la valeur proprement pédagogique d'un projet
- la représentativité d'un projet par rapport à divers autres semblables (avec étude des liens entre ces projets)
- un éventail de différentes tendances (différents modes d'utilisation, ou en différentes matières)
- l'étude de projets qui avaient cessé d'exister (avec analyse des raisons de la non-viabilité.
- la représentativité topographique des projets (pas seulement dans la région de Montréal)

Nous voulions enfin obtenir un échantillon valable, au plan numérique, de l'ensemble des collèges. En fait, nous avons visité dix cegeps sur trente-sept, soit plus du quart, ce qui constitue un échantillon plus que valable.

Rappelons le nom des collèges visités:

- John Abbott
- Ahuntsic
- Victoriaville
- Vieux-Montréal
- Lionel-Groulx
- Trois-Rivières
- Vanier
- Bois-de-Boulogne
- Montmorency
- Saguenay-Lac St-Jean

A. SYNTHESE SUR L'UTILISATION DE L'ORDINATEUR

a) Les différents modes d'utilisation

Au niveau collégial, nous avons trouvé, en pédagogie, presque tous les modes d'utilisation de l'ordinateur énoncés par le Laboratoire de Pégagogie Informatique (voir classification, p. 2)

Reprenons-en la liste:

1. Comme instrument de gestion pédagogique:
   - banques d'informations: à venir. Le sous-comité sur les utilisations de l'ordinateur en pédagogie a demandé au SIMEQ de faire bénéficier les collèges de l'accès aux bandes du MARC canadien, et de la documentation ERIC.

   - évaluation:
     . génération de questionnaires:
       - CGIPS à John Abbott
       - SISE à Ste-Foy
       - en physique à Bois-de-Boulogne

     . correction de réponses:
       - CGIPS à John Abbott
       - des systèmes de correction d'examens objectifs à peu près partout
       - évaluation individuelle: EVA
       - évaluation formative à Montmorency
       - évaluation de groupe:
         EVA à Trois-Rivières.

- gestion de cheminement:
  - conditionnement physique à Bois-de-Boulogne
  - langue seconde à Montmorency
  - langue maternelle à Vanier
  - EMGO à Trois-Rivières

2. Comme instrument d'enseignement:

- en exercices répétés:
  - à Vanier
  - en projet pour Français correctif: Bois-de-Boulogne, Trois-Rivières
  - mathématiques correctives à Bois-de-Boulogne et ailleurs
  - divers packages
- en enseignement tutoriel:
  - en écomonie et techniques administratives au Bois-de-Boulogne
- en enseignement de type non directif, il n'y a rien

3. Comme instrument de Laboratoire:

- comme appareil électronique à Lionel Groulx
- comme calculateur:
  - par des packages pour statistiques, etc. à peu près partout
  - en laboratoire de maths
    - . APL à Ahuntsic, Maisonneuve, etc.
    - . BASIC pour l'illustration de maths par ordinateur, à John Abbott

- comme laboratoire au complet:

  -l'ordinateur-laboratoire en psychologie expérimentale, à Victoriaville.

- comme automate:

  -pour l'apprentissage de la programmation, dans presque tous les collèges, pour les spécialistes en informatique, et pour l'initiation à l'ordinateur (420-900) ou à la programmation (420-911 à 919). Ces deux derniers cours sont complémentaires pour certains profils d'études.

  -plus spécialement dans les "self-services en interactif" comme au Vieux-Montréal et à Trois-Rivières.

- comme simulateur:

  -simulations graphiques en maths à Lionel-Groulx et ailleurs

  -simulations d'algorithmes à John Abbott

  -jeux de logique à Alma

  -simulation de situations, partout dans l'apprentissage du problem-solving par ordinateur

b) Impressions d'ensemble sur l'importance des A.P.O.

Si nous retrouvons dans les collèges du Québec la plupart des modes possibles d'applications pédagogiques de l'ordinateur, nous ne pouvons pas les mettre toutes sur un pied d'égalité quant à leur fréquence. Certaines ne sont représentées que par de rares expériences ou une seule. Nous verrons plus loin qu'elles ne touchent pas toutes une large clientèle.

Il faut même dire que par rapport aux possibilités offertes par les équipements existants, les applications pédagogiques sont peu développées. Elles ne touchent que peu de disciplines enseignées (surtout les mathématiques).

L'ordinateur est peu employé par les étudiants eux-mêmes: presque uniquement pour l'apprentissage de la programmation.

En fait, les équipements servent surtout à la "gestion pédagogique": dossier de l'étudiant, horaire, bulletin...

B. SYNTHESE DE L'ASPECT PEDAGOGIQUE DES A.P.O.

a) clientèles atteintes par les A.P.O.

Du point de vue de l'importance des clientèles d'étudiants atteintes par les A.P.O., on obtient à peu près l'ordre décroissant suivant:

- introduction à l'ordinateur et à un langage de programmation en mode "automate" (au moins 8,000 étudiants par an)

- évaluation: correction de tests et génération de questionnaires (au moins 3000 étudiants)

- calculateur: packages et programmes tout faits pour le calcul (1000 à 2000)

- simulations diverses (500 à 1000)

- gestion de cheminement (200 à 400)

- enseignement assisté par ordinateur (30 à 50)

Comme on le voit, ces deux dernières utilisations ne touchent qu'un petit nombre d'étudiants.

b) objectifs pédagogiques visés par les auteurs d'A.P.O.

Essayons de classer ces objectifs par ordre décroissant de fréquence:

1. motivation . des étudiants

   - à démythiser et utiliser l'ordinateur (en cours d'I.L.P.: introduction à un langage de programmation (420-911 à 919) ou d'initiation à l'ordinateur (420-900)
   - à s'intéresser au cours, ou à la matière
     . par l'attrait de la machine (partout où il y a mode "automate")
     . par la concrétisation de l'enseignement (surtout en maths, par des simulations, jeux, etc)

2. facilitation du travail des professeurs en leur enlevant de la préparation ou du travail clérical (génération de questionnaires et correction automatique des tests objectifs)

3. économie de temps de calcul pour les professeurs et les élèves (en mode calculateur)

4. acquisition d'aptitudes intellectuelles par les étudiants:

   - aptitudes à la logique algorithmique (problem-solving, mode automate, jeux et simulations...)

- un certain sens mathématique par l'utilisation d'une symbolisation (labos de maths en A.P.L.)

- aptitudes à la recherche expérimentale (labo de psychologie expérimentale)

5. individualisation de l'apprentissage

- par la correction rapide et automatique des tests (évaluation formative)

- par la gestion automatisée de cheminement (enseignement géré par ordinateur)

Comme on le voit, ces objectifs ont une valeur pédagogique plus ou moins accentuée. Nous en reparlerons.

c) Relation pédagogique dans les A.P.O.

C'est sous la rubrique "approche pédagogique" que nous avons étudié, dans les projets, la relation de l'élève avec le maître et le savoir.

En gros on peut dire que:

- lorsque l'ordinateur est utilisé pour faciliter le travail professoral en évaluation, la relation reste celle de l'enseignement magistral, ou quelquefois risque de se dégrader, les étudiants se fatiguant des examens objectifs et des fiches.

- il n'y a guère de changement lorsque l'étudiant utilise le mode "calculateur"

- lorsqu'on emploie l'ordinateur pour l'individualisation, l'étudiant tend évidemment à devenir plus autonome et à avoir une relation plus immédiate avec le savoir

- plus l'élève est en contact immédiat avec l'ordinateur par la programmation, plus le professeur tend à devenir un conseiller ou une personne-ressource.

Mais nous avons constaté que le maître n'est pas assez présent pour bien remplir ce rôle, dans les "self-services".

J'ai déjà étudié cette évolution dans une analyse des A.P.O. au secondaire (Voir "Enquête sur les applications pédagogiques de l'ordinateur au secondaire général dans le secteur francophone" TEX-03-0776, p. 95 à 102) et dans la revue BIP-BIP no 14 d'octobre 1977, p. 16 à 19)

d) Méthodologies employées dans les A.P.O.

Nous engloberons dans ce titre à la fois les méthodes développées à cette fin, et les instrumentations didactiques élaborées sur place.

Dans la plupart des cas, on n'a pas établi de méthodologie spéciale pour l'emploi de l'ordinateur. On s'est contenté de garder ses méthodes habituelles d'enseignement, et l'on a apporté un terminal, comme s'il suffisait pour tout changer. Ainsi en est-il dans la plupart des labos de maths, même ceux avec A.P.L.

C'est la même chose dans les cours d'Introduction (420-900 à 919) y compris les "self-services en interactif": On a fait l'effort de mettre les étudiants dans un environnement informatique, mais l'enseignement s'y fait encore selon un modèle prévu pour la formation des spécialistes en informatique, avec des cours magistraux suivis d'exercices de problem-solving (d'ordre mathématique) et de programmation, fixés par le professeur, les mêmes pour tous. Le cheminement est basé non pas sur la psycho-pédagogie, mais sur la structure du langage. On mélange ainsi les difficultés liées au problème mathématique à résoudre, aux instructions du langage, et aux commandes du système qui régit le fonctionnement de la machine. On est loin des recherches méthodologiques développées en ce domaine par Papert, Dwyer, Alan Kay et d'autres. Ici, il n'y a pratiquement pas de recherche sur ces questions.

L'équipement lui-même est insuffisant en terme de diversité de périphériques pour atteindre les objectifs fixés.

Au moins, pour les spécialistes en informatique, on essaie de diversifier et concrétiser les stratégies en procurant aux étudiants

la possibilité de participer à des projets dans l'industrie, ou à l'élaboration de systèmes locaux, ou encore à des programmations utiles pour l'enseignement (John Abbott).

En ce qui regarde l'utilisation de jeux informatiques pour l'acquisition de logique, le collège d'Alma expérimente une méthodologie.

Quant aux systèmes de génération de questionnaires ou de correction de tests, il ne saurait y être question de méthodologie. En évaluation formative ou en cheminement géré par ordinateur, la méthodologie est intégrée à la documentation (comme les manuels-guides)

Dans le laboratoire de psychologie expérimentale de Victoriaville, la méthodologie a des bases théoriques précises, et elle est intégrée en grande partie à l'appareillage et à sa programmation.

Quant à la "technologie de système" de Lionel-Groulx, ce projet est surtout efficace et original grâce à ses méthodes et instrumentations.

En conclusion, il semble donc que les utilisations les plus typiques et les plus directement pédagogiques sont celles qui ont aussi développé les méthodes les plus adaptées.

Il n'y a pas à s'étonner de cette concordance: un moyen d'enseignement si sophistiqué et technologique soit-il, ne produit d'effet pédagogique que s'il est lié à une approche, à une méthodologie, à des activités, et à une instrumentation didactique prévus pour atteindre les objectifs visés et on ne peut juger de son efficacité qu'en tenant compte de cet environnement (Voir "Enquête sur les A.P.O. au secondaire". TEX-03-0776 p. 79-80 no 6)

e) Evaluation des A.P.O.

Cette section sera vite traitée: l'évaluation des réalisations, projets et expériences en A.P.O. souffre de débilité.

On se contente souvent de les juger par les résultats scolaires des étudiants dans les matières concernées.

Certaines évaluations ont même tendu à prouver qu'ils n'obtenaient pas de notes nires que ceux qui n'utilisent pas l'ordinateur.

Les comptes rendus à la D.G.E.C. sur les recherches ou expérimentations réalisées grâce aux subventions sont rarement sérieux quant à l'évaluation des résultats.

On n'a pratiquement élaboré aucune instrumentation spéciale permettant d'évaluer l'atteinte des objectifs visés dans ces projets.

Et le support à l'évaluation est nettement insuffisant.

f) Impressions d'ensemble sur la valeur pédagogique des A.P.O.

Nous avons vu que les objectifs recherchés et atteints ont une noblesse pédagogique plus ou moins élevée.

A quelques exceptions près, les méthodologies adaptées sont inexistantes ou embryonnaires.

La relation maître-élève est souvent traditionnelle.

L'évaluation est insuffisante.

Alors qu'il est utilisé partout pour la gestion, l'ordinateur est très peu employé dans l'enseignement (teaching) et encore moins dans l'apprentissage (learning).

L'utilisation la plus courante dans ce dernier domaine est le mode automate pour l'apprentissage de la programmation. Nous en avons exposé les graves lacunes. En tout cas on ne voit pas encore de résultantes claires dans des transferts, par les élèves, à d'autres matières que le cours d'informatique. Pour ce qui est de l'effort louable de démythiser l'ordinateur et de développer le problem-solving (et peut-être pour tout le cours ILP), il semble bien qu'il pourrait trouver sa place au niveau secondaire, et qu'on devrait passer à quelque chose de plus sérieux au niveau collégial.

L'ordinateur est beaucoup employé en évaluation ... mais pour diminuer la tâche des professeurs, au détriment parfois de celle des élèves.

Il faut louer l'effort de Montmorency en vue d'individualiser l'enseignement grâce à l'évaluation formative. Mais nous avons vu qu'en fait l'objectif n'est atteint que relativement, faute d'une rétro-action rapide.

Les packages facilitateurs (surtout pour le calcul) rendent service ou sont même indispensables, mais leur valeur proprement pédagogique est assez mince.

L'acquisition d'aptitudes intellectuelles par les étudiants est un noble but, mais, là encore, les bases théoriques sont souvent pauvres et les méthodologies vagissantes.

Sur l'ensemble, quatre grands types d'utilisation tranchent par leur valeur, parce qu'il s'y pose des questions théoriques d'ordre vraiment pédagogique:

- "Les laboratoires de maths": par illustration, simulation, jeux logiques, symbolisation. On y recherche, grâce à l'ordinateur l'acquisition d'aptitudes logiques qu'aucune autre instrumentation n'a permis de faire atteindre.

- "Le laboratoire de psychologie expérimentale", où l'ordinateur est un outil privilégié et omniprésent pour procurer un contact immédiat avec la recherche expérimentale.

- "La technologie de système", où l'ordinateur est à la fois l'instrument, l'objectif et le contenu de l'enseignement, et où la méthodologie est de première importance.

- "La gestion de cheminement", qui recherche l'amélioration de l'apprentissage par l'individualisation. On peut en rapprocher l'évaluation formative par ordinateur et les essais d'enseignement tutoriel.

D'ailleurs le C.M.I. (computer managed instruction) semble être au Québec, comme ailleurs, une voie d'avenir dans l'utilisation de l'ordinateur en pédagogie.

C. SYNTHESE DE L'ASPECT DEVELOPPEMENT DES A.P.O.

En ce qui concerne le développement des A.P.O., on peut relire, en guise d'introduction, ce que j'ai écrit, dans l'article "quelques idées sur le développement" paru dans BIP-BIP no 13 de juin 77, et repris dans le rapport sur les A.P.O. dans les Collèges en 1977, p.70 et 71.

Cet article, il est vrai, tenait surtout compte de la situation dans les écoles secondaires puisque je n'avais visité alors que trois collèges.

a) Initiateurs

Ce que j'ai écrit dans l'article susdit, des initiateurs de projets ("bricoleurs bénévoles, autodidactes, dynamiques") était surtout valable pour les applications en laboratoire, qui constituaient la presque totalité de mon expérience d'alors.

A la fin de mon étude sur les collèges, je puis conclure qu'on y rencontre deux sortes de promoteurs, selon les types de projets:

- pour les systèmes insérés dans l'activité d'enseignement ou d'apprentissage (les laboratoires, le cours d'ILP, le CMI) ce sont toujours des professeurs: en mathématiques, en informatique, en langues, en psychologie expérimentale, en techniques administratives ou économie.....

- pour les systèmes liés à l'évaluation (correction des tests, génération de questionnaires...) ce sont tantôt des professeurs: en chimie, physique, langues....., et tantôt des conseillers au support à l'enseignement: recherche-expérimentation, ou aide aux enseignants.

On voit donc qu'il s'agit toujours de pédagogues: praticiens ou proches de la pratique.

Ce sont des gens convaincus et même enthousiastes, et c'est "leur" projet. Ils travaillent souvent seuls. La plupart du temps, ils ont reçu une formation minimale à l'utilisation de l'ordinateur: les six crédits nécessaires à certains programmes, au collège ou à l'université et quelquefois aucune formation. Ils ont souvent appris eux-mêmes le langage qui servira à programmer le système.

Leur travail est énorme, car ils doivent apprendre au fur et à mesure qu'ils réalisent leur projet, et ils créent tout par eux-mêmes, en plus de leur charge d'enseignement ou de support.

Ils rencontrent d'énormes difficultés pour convaincre les administrateurs et leurs collègues, trouver les budgets, les administrer, se procurer l'équipement, fabriquer l'instrumentation didactique, et, dans certains cas, recruter leur clientèle.

Ils ne bénéficient que rarement (animateur ou aide à l'enseignement) d'un support pédagogique ou d'évaluation. Quelquefois le support technique leur vient du service d'informatique. Mais celui-ci a souvent d'autres chats à fouetter.

b) Ressources

1. Support administratif.

Le support administratif manque souvent ou bien est trop lointain ou insuffisant. La responsabilité administrative, selon les A.P.O., incombe:

- au chef du département d'informatique
- au chef de département de la matière concernée

- au conseiller pédagogique chargé de l'aide aux enseignants
- au conseiller en recherche-expérimentation
- au directeur des services pédagogiques
- dans la plupart des cas, le responsable du service d'informatique aura à intervenir.

Cette diversité de responsables créera de grandes difficultés pour une aide ou un contrôle sur les A.P.O., mais aussi pour un regroupement des promoteurs.

2. Budgets

Disons d'abord que les budgets d'A.P.C., sans qu'on puisse les chiffrer avec précision, sont infimes à côté du prix des utilisations de l'ordinateur en gestion. Dans un cas (Victoriaville), le coût est inférieur à celui de toute autre instrumentation.

Ces budgets relèvent de diverses sources:

- du département
- du collège
- de la DGEC

Il y a plusieurs sortes de subventions provenant de cette source (Voir Bulletin du S.I.R. du 1er octobre 78).

- Programme de subventions à l'innovation pédagogique(PROSIP) du service des programmes
- Programme d'aide à la production de documents didactiques, du même service.
- Programmes de subvention à la Recherche et au développement (il y en a trois catégories), du service de la Recherche-développement.

Sans compter les subventions de la DGEA (éducation des adultes) aux collèges qui donnent des cours aux adultes.

Ce système e . compliqué et l'on ignore parfois à qui s'adresser. La coordination fait défaut entre les secteurs de subventionnement. Les normes d'attribution des budgets ne sont pas les mêmes, ni les priorités, ni les exigences dans le domaine de l'évaluation.

C'est un support parcellaire et même atomisé. Il n'y a pas d'aide organisée et continue aux diverses phases d'un projet en développement (dans le sens de maturation complète). On se sent quelquefois obligé de masquer les demandes sous les apparences de recherche ou d'expérimentation, ce qui fausse les données. Les rapports d'évaluation, nous l'avons dit, s'en ressentent.

3. Langages utilisés.

Le problème du langage se pose surtout au niveau de l'interactif et pour les cours ILP ou les applications de laboratoire.

- BASIC s'est répandu et est facile à apprendre et à appliquer. Il est un peu infirme pour certaines applications,débile pour le traitement de texte et inexistant pour le contrôle de processus.
- A.P.L. est puissant en mathématiques et maths appliquées. Il est excellent en labo de maths, statistiques .c.....
- PASCAL a été demandé au SIMEQ par certains collèges. On compte l'avoir bientôt. Il passe pour le langage par excellence d'apprentissage de la programmation, à cause de la structuration très poussée.

Jusqu'à présent, aucun de ces langages n'est en français pour les instructions (ce qui a peu d'importance pour la symbolique d'A.P.L.) ni pour les messages d'erreurs.

Le SCUOP a demandé la francisation pour un avenir rapproché.

4. Traitement

Le traitement informatique est fourni:

- soit directement par le micro-ordinateur du département.
- soit par le mini-ordinateur du collège: il y en avait dans douze collèges en 1978, seize en 1979. L'interactif en BASIC est surtout traité de cette manière, ainsi que les systèmes d'évaluation.
- soit par le gros ordinateur du SIMEQ (service d'informatique du ministère de l'Education du Québec). C'est le cas pour le traitement par lots (batch) de certains systèmes d'évaluation et pour le traitement du langage APL. Pour le BASIC, certains petits collèges utilisent le P.D.P. 11/70 du SIMEQ.

5. Equipements

Nous présentons dans un tableau comparatif les diverses sortes d'ordinateurs servant aux A.P.O. avec le genre d'utilisations qu'ils supportent et les conséquences qui s'ensuivent.

Si l'on veut des renseignements plus précis sur les besoins en équipements liés à l'utilisation de l'ordinateur en pédagogie, on peut consulter avec profit la brochure: "Inventaire des applications interactives dans quelques collèges et au Simeq" (mis à jour le 27 mars 1979) préparé par le Simeq à la demande du SCUOP.

Elle est disponible auprès de Monsieur Jean-Pierre Prescott, Simeq, 9e étage, 600 Fullum, Montréal.

	Macro-ordinateur	Mini-ordinateur	Micro-ordinateur
Type	IBM 370/168 ou 3033	H.P. 2000 ou 3000; PDP 11/45 ou 70	TT 3500; TRS 80; PET 2001 Apple II... P.D.P. 8...
Date	depuis 1969...	depuis 1974...	depuis 1978...
Lieu	la plupart des collèges	16 collèges (4 par an)	un peu partout
Utilisation principale	systèmes collectifs de gestion administrative et pédagogique	systèmes locaux de gestion interactive	surtout en laboratoire: en maths physique, chimie, psycho expérimentale, techno de systèmes...
Autres utilisations	- banques d'information - packages de calcul - possibilités de CAI - correction automatisée de tests - apprentissage de l'info: surtout FORTRAN et COBOL	- banques locales d'information - packages de calcul et drill and pratice - possibilités de CMI - correction de tests et génération de questionnaires - Evaluation formative	mode calcul, automate, simulation, appareil électronique, contrôle de processus...
Interactif	- interactif en A.P.L. et BASIC - certains labos Maths en A.P.L.	- apprentissage interactif de l'info - surtout BASIC - self-service interactif (Vieux-Montréal - Trois-Rivières)	apprentissage de l'interactif pour élèves et professeurs, surtout BASIC
Personnel	- peu de personnel	beaucoup de personnel pour les systèmes interactifs de gestion	pas de personnel, mais beaucoup de pitonneux
Auteurs des systèmes logiciels	- informaticiens du ministère et des collèges	- informaticiens du Service Info; gens de recherche-expérimentation ou aide à l'enseignement; professeurs	professeurs

Lieu de résonnance	collège, surtout administration	certains services: recherche-évaluation; support aux enseignants; et certains départements: maths, physique, chimie	professeurs et étudiants en diverses matières
Promoteurs dans le collège	SIMEQ et administration locale	Service Info	Département
Avantages	- grande puissance - peu de frais - avantages des réseaux - disponibilité de librairies bien fournies en programmes et de banques d'informations	- compétence locale - facile adaptation des systèmes aux besoins locaux - modifications rapides - attirance de l'interactif - contrôle et entretien centralisés	- faible coût - manipulation facile et transportabilité - contact avec professeur et élèves, donc avec enseignement et apprentissage - adaptabilité à diverses utilisations - utilisations en diverses matières
Inconvénients	- compétence éloignée - temps de réponse longs - peu de puissance disponible pour l'interactif	- la puissance est mangée par la gestion; il en reste peu pour la pédagogie - limites de puissance et de mémoire - pas grand retentissement sur l'enseignement des matières	- limites de mémoire - langage très limité - lenteur de repérage des programmes sur cassette - contrôle et entretien anarchiques

c) Déroulement

1. Naissance des projets d'A.P.O.

Nous avons vu qu'un projet naît la plupart du temps du désir d'un professeur de motiver ses étudiants à apprendre, ou de simplifier et rendre plus efficace son travail. Encore faut-il qu'il ait été familiarisé avec l'ordinateur. Cela s'est fait au cours de ses études (normales ou de perfectionnement), ou bien par la présence de terminaux dans son environnement.

La "promiscuité" avec les appareils est donc importante comme déclencheur. Plus les outils informatiques sont proches du département, plus on a de chances de voir se provoquer des applications. On peut revoir à ce sujet ce qui a été dit du problème concentration-dissémination à propos du collège de Trois-Rivières (p.39-40)

En général, le professeur se sert d'abord de systèmes ou packages pré-programmés de calcul ou de gestion d'évaluation. Puis il désire adapter ces programmes à ses besoins locaux. Enfin il arrive que certains se lancent dans l'élaboration de systèmes.

D'autres fois, l'interactif étant facilement disponible au collège, le professeur se fait la main au terminal pour apprendre ou réapprendre le langage; il s'en sert pour résoudre des problèmes dans sa matière; et il a l'idée d'en faire des applications en laboratoire.

Ce déclenchement peut être aussi l'oeuvre d'étudiants intéressés à la programmation et qui poussent le professeur à y faire une place dans les activités éducatives.

De son côté, l'animation, bénévole ou par fonction, joue un grand rôle dans l'éclosion de projets d'A.P.O. Les collèges qui comptent un certain nombre de ces applications le doivent au dynamisme d'un initiateur qui fait de "l'apostolat" autour de lui; d'un animateur libéré pour cette tâche, d'un conseiller de l'aide à l'enseignement, d'un responsable du département ou du service informatique.

2. Evolution des A.P.O.

Les modes d'utilisation de l'ordinateur dans un collège évoluent avec le temps.

Avec du recul, nous pouvons corriger un peu l'analyse faite à propos du cegep de Bois-de-Boulogne (p.65)

On peut retrouver grosso modo deux modèles de succession:

- à partir de systèmes de gestion (horaires, bulletins etc.) en batch ou interactifs:
  - .gestion de l'évaluation
    - ..correction de tests
    - ..génération de questionnaires
  - .gestion d'évaluation reliée au cheminement (formative)
  - .gestion de cheminement
- à partir de systèmes interactifs (souvent utilisés d'abord pour la gestion):
  - .apprentissage de l'interactif
  - .laboratoires
  - .simulations

3. Longévité des A.P.O.

Nous voulons ici analyser la viabilité des systèmes et les causes de leur abandon.

Reprenons ce qui a été dit en plusieurs endroits des analyses, entre autres à propos des collèges de Trois-Rivières (p. 45) et Montmorency (p. 76)

Trop de systèmes vivent "l'espace d'un printemps", ou à peine plus. Ceux qui ont disparu ont duré au plus trois ans.

Voyons d'abord les causes de la survivance (et quelquefois de l'essaimage) des plus coriaces:

- sérieux du développement
  - .bases théoriques solides
  - .contenus bien travaillés ou validés
  - .bonne instrumentation didactique
- simplicité du système et des instruments
- constance des équipements informatiques
- prise en mains du système par une équipe
- participation de divers collèges à l'élaboration des contenus et méthodes
- collaboration (parfois) de la coordination provinciale
- continuité des ressources budgétaires

Et pourquoi d'autres systèmes ont-ils été abandonnés:

- débilité de l'idée pédagogique
- vieillissement rapide des contenus
- désintéressement du seul auteur

- départ ou surcharge de cet auteur
- complexité de la manipulation du système
- changement des équipements informatiques
- changement de langage disponible
- interruption des subventions (qui ont souvent servi à équiper le service informatique, ou à présenter une thèse de recherche)
- insuffisance de l'évaluation

En général, on peut dire que, pour diverses raisons, trop de systèmes sont passés bien vite du stade du développement (dans le sens de maturation complète) à celui de l'implantation. Or il faut compter de trois à cinq ans pour que cette maturation soit acquise.

On a ainsi laissé s'implanter, et quelquefois essaimer, des embryons de systèmes.

Il y a beaucoup de leçons à tirer de ce rapide historique des systèmes au collégial.

4. Essaimage

Nous mettons sur ce titre tous les "débordements" dont nous avons parlé dans les monographies.

Nous avons déjà mentionné plus haut les "déclencheurs" d'A.P.O. (dans le passage "naissance des projets"), et les causes d'évolution des A.P.O.

Essayons d'exprimer maintenant les modèles de l'essaimage:

- à l'intérieur du collège
  - .le modèle "faire des petits" où les étudiants progagent leur enthousiasme auprès d'autres étudiants ou de professeurs.

.le modèle "faut se parler" où la conviction des initiateurs se communique par des relations personnelles avec d'autres professeurs.

.le modèle "coup de pouce" où interviennent les initiateurs ou les conseillers de l'aide à l'enseignement

Tous ces modèles sont fondés sur la propagande naturelle due à la conviction et à la nécessité.

- dans d'autres collèges

.le modèle "technique", où les équipements et logiciels disponibles sur un réseau comme le SIMEQ entraînent de fait, par leur présence et leurs limites tel ou tel style d'application.

.le modèle "interpersonnel", où des rencontres entre amis ou condisciples font connaître et aimer les A.P.O. Le téléphone et la taverne y jouent un grand rôle.

. le modèle "structurel" où les groupements en place servent à la dispersion des A.P.O.

..les associations (AMQ...) par leurs rencontres, congrès, colloques.

..les réunions d'usagers de système (usagers de BASIC ou APL).

..la coordination de matière.

. le modèle "documentation", où les publications servent à propager les projets: publications d'associations; publications spécialisées; ou même BIP-BIP.

Dans ces trois derniers modèles, le problème de la compatibilité des logiciels n'est pas mince.

On voit par cette rapide synthèse que la propagation ne se fait pas par en-haut, mais à partir de chaque projet local, par cercles concentriques.

Il est vrai que ce retentissement se fait sentir plus spécialement dans les régions de Montréal et de Québec où la concentration d'équipements et de moyens de formation est plus forte.

Prenons bonne note, pour terminer, de l'essaimage dans la formation des adultes, en certains collèges, ce qui augmente la rentabilité sociale des A.P.O.

III. IDEES-CADRES POUR UN PLAN DE DEVELOPPEMENT DES A.P.O. AU COLLEGIAL

Dans les analyses qui précèdent, nous avons essayé de mettre en lumière les éléments permettant de se faire une idée assez précise du développement des A.P.O., tel qu'il se réalise en fait dans les collèges.

Nous voulons maintenant faire un pas de plus et proposer des idées ou grandes lignes pour l'élaboration d'un plan de développement.

A. A QUI REVIENT-IL DE PLANIFIER ET D'AIDER LE DEVELOPPEMENT

a) planification

Il ne nous appartient pas de finaliser ce plan, car ce n'est pas dans nos attributions, et il nous manque des données pour ce faire, entre autres sur les ressources qui peuvent être rendues disponibles et les implications pour chaque niveau de décision. Quant à la mise en oeuvre du plan de développement, elle revient de droit aux structures opérationnelles du niveau collégial.

D'ailleurs, le ministère est à mettre en place une nouvelle structure de coordination-planification qui aura un mot à dire à ces sujets: le sous-comité du CCIS pour les A.P.O. (Comité de Coordination de l'Informatique et des Systèmes) qui dépend du bureau des sous-ministres.

Quant à l'opérationnalisation elle-même des décisions dans ce domaine, elle pourrait se faire à partir des structures existantes en informatique: le Comité mixte Cegep-DGEC-Simeq. Le comité mixte s'est déjà doté d'un comité consultatif sur les A.P.O., le SCUOP, (sous-comité sur les utilisations de l'ordinateur en pédagogie). Nous pensons que ce SCUOP, devrait, pour cette mission, être renforcé par un membre du S.G.M.E. (de l'équipe "ordinateur en pédagogie") et de représentants du milieu qui seraient directement en contact avec les utilisations elles-mêmes. Car un comité n'est efficace que dans la mesure où il assume le plus immédiatement possible les besoins réels du milieu.

Parmi les solutions qui permettraient une meilleure représentativité de ce milieu, on pourrait envisager que siège au SCUOP un (ou des) membre(s) d'une association des utilisateurs de l'ordinateur en pédagogie au collégial, association qui pourrait demander d'être reconnue par la Fédération des collèges. Car jusqu'à maintenant, seules les matières ont une "coordination". Or, l'ordinateur,nous l'avons vu, est utilisé en plusieurs matières, et pas seulement en informatique.

On pourrait aussi mettre sur pied un colloque sur les A.P.O. au collégial, et colliger ainsi les besoins. Il serait même possible, à cette occasion de fonder l'association susdite. Il reviendrait au SCUOP d'organiser ce colloque.

b) Aide au développement des A.P.O.

Quant à l'aide au développement, elle doit se faire, pour être efficace, au plus haut niveau, soit à la D.G.E.C.

Celle-ci compte déjà deux professionnels pour l'aide à l'enseignement, dont un pour la technologie éducative. Si l'on pense que les A.P.O. prennent de l'ampleur, il sera peut-être nécessaire de proposer une personne à temps plein seulement pour l'aide et l'encadrement du développement des utilisations pédagogiques de l'ordinateur.

Pour ce qui est des ressources budgétaires, nous pensons qu'elles doivent rester le plus locales possible , afin que les initiateurs en portent la responsabilité.

Comme elles sont souvent insuffisantes, il faudra encore avoir recour aux subventions. Mais il est évident que le mode de subventionnement en ce qui concerne le développement des A.P.O., doit être simplifié et coordonné pour lui donner des orientations plus strictes et de la continuité.

Cette coordination semble devoir relever des responsables de la section Support à l'enseignement, puisque presque tous les projets d'A.P.O. sont des innovations.

On pourrait fixer des priorités de recherche. En voici des propositions pour l'immédiat:

1- fabriquer des outils d'évaluation par les apprentissages liés à la programmation selon un modèle existant

2- identifier les aptitudes intellectuelles liées à la programmation

3- rechercher l'amélioration d'un point de vue psycho-pédagogique, de l'enseignement d'un langage de programmation

4- expérimenter toutes les possibilités pédagogiques de nouveaux matériels comme AMIS, LEXICON, micro-ordinateurs, etc.

5- rassembler et compléter la documentation sur les labos de maths: simulations graphiques et illustrations d'algorithmes.

6- rechercher le meilleur équipement ou profil technique pour réaliser l'évaluation formative.

B. QUELLE SORTE DE DEVELOPPEMENT FAVORISER?

Nous ne pensons pas qu'un développement efficace des A.P.O. puisse se faire par en haut, de façon centralisée. Nous faisons plutôt nôtre le modèle proposé par le S.G.M.E. dans le document "Pour une politique d'utilisation pédagogique de l'ordinateur" TEX-05-0278, p. 48 à 52, où l'on utiliserait au maximum les forces vives et les ressources du milieu, en lui apportant un certain cadre et un support.

Le modèle de développement avancé serait donc sélectif, multiforme et contrôlé:

- non pas le modèle industriel: R.D.D., Recherche-Développement-Diffusion, où le mot développement signifie: mise au point et mise à l'essai du produit et de ses applications
- non pas le modèle habituel au MEQ: R.E.D.I.G.E. Recherche-Expérimentation-Développement-Implantation-Généralisation-en éducation

  Ici "développement" signifie élaboration d'un programme et mise à l'essai. Souvent on y inclut aussi mise au point de méthodes et d'instrumentation pédagogiques; et même animation, sensibilisation et formation.

- mais le nôtre: I.D.E.E. Initiative locale-Développement-Essai-mage... en Education.

  Nous employons l'expression "initiative locale" plutôt qu'"innovation" pour éviter les querelles de définition de ce mot. D'ailleurs en ce qui concerne les A.P.O. actuellement, il est indéniable que dans la pratique les initiatives locales sont des innovations. Mais elles se mènent en milieu réel, pas en laboratoire expérimental.

Pour nous le mot Développement signifie "approfondissement".

En utilisant le plus possible les ressources locales de tous ordres, mais en leur donnant un support de viabilité (surtout au plan de support pédagogique) assez longtemps pour qu'on voie clairement leurs résultats, on devrait laisser les initiatives creuser:

- les bases théoriques
  - .modèle pédagogique
  - .modèle de recherche
  - .modèle d'évaluation
- les objectifs, finalités, buts
- les contenus
- l'approche pédagogique
- la méthodologie générale
- l'instrumentation
- l'évaluation

et leur laisser le temps, ainsi qu'à leur entourage d'acquérir un savoir-faire. Nous pensons que ce temps doit être de trois à cinq ans.

On amènerait certains de ces centres à essaimer naturellement en en faisant des "centres d'excellence" ou centres de travail pour le milieu. On choisirait pour ce faire des centres déjà bien équipés en matériel, en personnel, et en support pédagogique.

On pourrait ensuite unir dans un réseau les expériences valablement développées: un réseau à partir de la base et non à partir du centre.

C. CRITERES PEDAGOGIQUES DE L'AIDE AU DEVELOPPEMENT

"L'objet premier du développement des applications pédagogiques de l'ordinateur est le développement pédagogique" (Pour une politique d'utilisation pédagogique de l'ordinateur, p. 39.)

"Il faut s'assurer que son introduction en tant que nouveau moyen porte la garantie d'une efficacité supérieure" (id. p. 41) dans l'ordre de la pédagogie.

a) critères généraux

On peut donc énoncer pour l'introduction en général de l'ordinateur dans l'enseignement au Québec les critères suivants:

- elle doit permettre "d'atteindre des objectifs prioritaires du système scolaire québécois" (id. p. 43)

- elle doit viser les retombées les plus larges au niveau social et culturel pour le milieu environnant (p. 46). C'est pourquoi il ne serait sans doute pas bon de se brancher sans plus de précautions sur un réseau qui introduirait du C.A.I. venant du dehors du Québec.

- "donc, l'ordinateur doit parler français" (p. 48)

- des systèmes pédagogiques informatisés doivent pouvoir "être disponibles sur l'ensemble du territoire québécois, indépendamment... des problèmes d'éloignement" (id.)

- ces systèmes "doivent permettre à ceux qui veulent les utiliser de produire des idées au moins autant que d'en consommer" (id.)

- "l'ordinateur doit permettre plusieurs formes d'expression (graphique, musicale, littéraire, etc.)." (id.)

- "l'ordinateur doit supporter divers types de raisonnement (mathématique, logique, concret, etc.)." (id.)

b) Critères spécifiques

Plus spécifiquement, lorsqu'on vise une application pédagogique particulière, on peut cerner l'utilité pédagogique à partir de critères précis:

- on doit pouvoir se faire "une image claire de ce qu'on veut faire apprendre: savoir, contenus, programme..." (p.40)

- on doit viser à dégager les meilleures méthodes, instrumentations didactiques et "les meilleures activités menant à l'apprentissage de ces contenus". (p. 41)

- les acquisitions pédagogiques devraient pouvoir faire l'objet d'une "évaluation". (p. 44)

Ensuite on doit se poser les questions suivantes.

- "existe-t-il d'autres moyens nous permettant, dans la situation actuelle, de poursuivre ce (ou ces) objectif(s) prioritaire(s)?

- ces autres moyens sont-ils plus efficaces que l'ordinateur sur le plan pédagogique? L'efficacité est fonction de variables telles que:

  .l'existence et l'utilisation préalable de ces autres moyens dans le contexte scolaire concerné;

.la facilité d'intégration des autres moyens dans le milieu concerné;

.la performance connue de ces moyens en terme d'atteinte des objectifs poursuivis;

- ces autres moyens coûtent-ils moins cher que l'ordinateur dans le contexte technologique actuel? Il faut envisager tous les coûts: équipement, personnel, formation, organisation scolaire, etc.

Si on peut répondre "non" sans équivoque à une de ces trois questions, on peut envisager d'utiliser l'ordinateur dans ce cas." (p. 45)

Il est clair que ces critères doivent être tempérés en fonction des clientèles visées directement ou indirectement, par exemple:

- les handicapés, pour lesquels on manque de moyens quels qu'ils soient;
- le milieu socio-culturel environnant quand on peut prévoir des retombées importantes;
- les clientèles éloignées des grands centres...

D. CRITERES DE VIABILITE

Il serait bon de n'aider à se développer que les projets ayant des chances de survie.

Au vu de ce qui se passe actuellement dans les collèges, il nous semble que n'ont de chances de survivre que les projets d'A.P.O. répondant aux critères suivants:

a) Au plan des initiateurs

Il faut laisser la prérogative aux praticiens de l'enseignement (professeurs ou aide à l'enseignement), même si parfois ils prennent plus de temps et de ressources que des spécialistes, car cela n'est pas perdu: ils y prennent une compétence que rien d'autre ne leur donnerait. Et l'on s'assure ainsi de la valeur proprement pédagogique des A.P.O.. On favorise aussi au maximum le bénévolat et le rayonnement qui y est associé.

Mais on doit voir à ce que la relève soit assurée le plus tôt possible grâce à un travail en équipe.

b) Au plan pédagogique

"Objectifs"

Ils doivent être bien identifiés et répondre aux critères définis plus haut.

Ils doivent être soutenus par une théorie consistante.

"Contenus"

Ils doivent faire l'objet d'un soin particulier, si possible avec l'aide de collègues.

"Documentation"

Elle doit être bien élaborée et tenue à jour.

"Instrumentation"

La plus simple et la plus maninulable possible.

"Logiciel"

Si possible compatible avec ceux qu'on utilise habituellement dans les collèges pour permettre une éventuelle extension.

"Evaluation"

Qu'elle soit rendue possible par des instruments valables.

c) Au plan des ressources

"Budgets"

Participation la plus large possible des budgets locaux (département du collège).

"Personnel"

Implication du personnel existant localement.

"Responsabilité administrative"

Par le D.S.P. ou un adjoint.

"Support pédagogique"

Prévu localement, par un animateur en fonction ou volontaire (autre professeur) ou par un conseiller pédagogique ou un conseiller en recherche-expérimentation.

"Support technique"

Aide du service informatique local, si elle est nécessaire.

"Equipements"

Selon les cas, ils peuvent relever d'un macro-système, d'un mini-système local, ou d'un micro-système ponctuel au niveau du département.

Le plan d'équipements prévu par le Comité mixte Cegep-DGEC-Simeq est très intelligent et simple. C'est le plus adapté qu'il nous soit donné de connaître.(voir "Bits" Vol. 9 no 5, p.4 et sq)

On doit cependant veiller à l'équilibre de sa réalisation:

- .que les impératifs du grand réseau ne limitent pas les possibilités des A.P.O.
- .que les marottes de gestion locale ne rongent pas toute la puissance du mini au détriment des A.P.O.
- .qu'il y ait une garantie de stabilité du matériel et des logiciels pour ne pas compromettre la viabilité du projet d'A.P.O.

En tout cas, il ne serait pas bon d'apporter une aide à l'acquisition d'équipements sans qu'on sache à l'avance à quoi ils pourraient servir, ni pour favoriser simplement l'élaboration d'une thèse de maîtrise par un enseignant...

Notons enfin la nécessité de faire s'entr'aider les projets qui, au niveau de l'ensemble des collèges, sont dignes d'être soutenus (par exemple les projets de CMI). Cette entr'aide pourrait aller jusqu'à la création d'un réseau reliant les micro-systèmes pour qu'ils puissent échanger.

Quant aux besoins précis en équipements on pourrait s'inspirer de "l'inventaire des applications interactives dans quelques collèges et au Simeq" (Voir p. 103)

E. COMMENT FACILITER L'ESSAIMAGE

a) Sensibilisation aux A.P.O. en général

Une sensibilisation partant d'en haut (des plus hautes autorités du niveau collégial ou du ministère) serait actuellement dangereuse. Les collèges ne sont pas prêts à cette sensibilisation, et elle passerait pour un crédo.

Il faut plutôt opter pour une aide à l'essaimage des divers projets locaux déjà développés.

Mais il y a une préparation lointaine des esprits qui doit se faire, car de toutes façons, la technologie de l'ordinateur entrera tôt ou tard dans l'enseignement.

Cette préparation pourrait se faire de la façon suivante:

- la création de "centres d'excellence" dont nous avons déjà parlé (p.116). On aiderait des collèges déjà actifs dans ce domaine, afin qu'ils servent "d'ateliers de travail" pour les enseignants, les étudiants, et le milieu environnant.

- dans la distribution des équipements, on veillerait à ce qu'ils soient rendus le plus proches possible des utilisateurs afin de créer une habituation et une compétence.

- on mettrait à la disposition des usagers un certain nombre de langages interactifs.

- on veillerait à ce que l'information sur les A.P.O. soit rendue disponible et abondante dans les collèges.

- on prévoirait dans la formation des personnels des collèges, une initiation à l'utilisation de l'ordinateur.

- on mettrait à la disposition des enseignants des systèmes facilitateurs qui simplifieraient leur travail sans chan-

ger leur rôle (par exemple, les systèmes d'évaluation) pour ne pas les effaroucher. Comme nous l'avons vu, cela peut susciter des adaptations, puis la fabrication personnelle de systèmes.

- il faut aussi penser à rendre les étudiants intéressés et participants, car leur activité est un moteur dans ce domaine.

  Cela peut se faire par:

  .la proximité des équipements interactifs

  .la disponibilité de langages conversationnels... à leur portée

  .l'incitation à l'utilisation de l'ordinateur en diverses matières

  .la naissance de clubs d'informatique pour les étudiants.

b) Aide à l'essaimage d'un projet spécifique

Il ne faudrait favoriser cet essaimage d'un projet que s'il a vraiment terminé son développement dans le sens déjà décrit (voir p. 115-116)

L'aide pourrait consister en:

- diffusion de l'information sur ce projet: rapports, comptes rendus, méthodologies, fiches de mise en classe

- utilisation des rencontres d'usagers

  .d'un langage

  .d'un système

  .des A.P.O. en général (colloques)

- implication des coordinations de matière, pas seulement par après, quand le projet est développé, mais en cours de développement, comme dans l'élaboration des contenus

- mise du système à la disposition des usagers, par le réseau du SIMEQ par exemple

- aide du même service pour l'adaptation du logiciel à d'autres systèmes informatiques voisins.

CONCLUSION

Lentement, le développement des A.P.O. dans les collèges est en train de se faire, dans diverses directions.

Les applications en gestion sont très développées et dynamiques: elles auront au moins eu pour effet d'apporter dans les collèges le voisinage des équipements et d'éveiller l'intérêt des professeurs.

Nombre d'entre eux et beaucoup d'élèves ont été éveillés à l'emploi de l'ordinateur par les cours d'informatique aux spécialistes et en cours complémentaires, surtout grâce à l'interactif.

Actuellement, beaucoup d'enthousiasme est mis au service des A.P.O., mais cela se fait dans le désordre et beaucoup d'efforts... et de ressources sont perdus. Certains se découragent, faute de soutien. Trop de projets s'éteignent avant d'avoir fait leurs preuves.

Il faudrait peu de chose pour corriger et orienter la situation. Les ressources techniques et pédagogiques sont souvent suffisantes. Il manque de la coordination.

Ce ne sont pas les ressources qui manquent, ce sont les bonnes idées, ou du moins les idées claires.

Nous avons essayé par ce travail d'aider à clarifier les idées. Nous sommes partis de ce qui se fait dans la réalité pour proposer quelques lignes de conduite.

Nous avons bien conscience de l'insuffisance de nos propositions. Ce ne sont encore que des idées mais elles ont le mérite d'être assez simples pour être applicables.

C'est maintenant aux structures en place de les revêtir de chair et... de décisions pour en faire un plan efficace de développement des applications pédagogiques de l'ordinateur.

Achevé d'imprimer à
Québec en janvier 1980, sur
les presses du Service des impressions en régie
du Bureau de l'Éditeur officiel
du Québec

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation
Service général des moyens d'enseignement

Éditeur officiel
du Québec
Service des
impressions
en régie

Août 1979

Dépôt légal 3e trimestre 1979
Bibliothèque nationale du Québec